Cr$ 25,00

NOVA ELETRONICA

Nº 5 – JUNHO 77

COM SUPLEMENTO
Revista BYTE

MOS TIME II

AGORA TODOS PODEM TER
UM ÓTIMO RELOGIO DIGITAL

- TECLADO COM TERMINAL DE VIDEO – 2ª PARTE

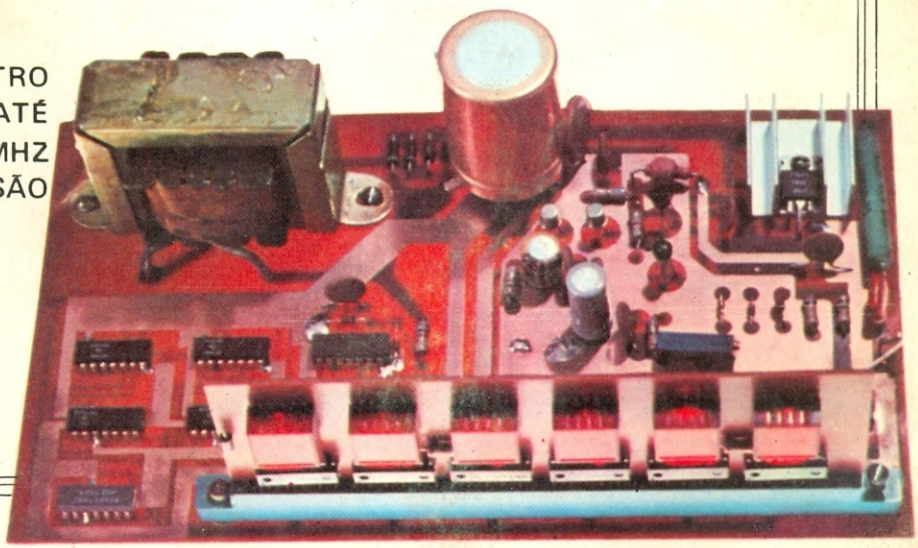
DISTORCEDOR RVIII

– TERCEIRO MÓDULO DO SINTETIZADOR.
CONCLUSÃO

- O ELCASET PEDE PASSAGEM!

152 PÁGINAS

- FREQUENCÍMETRO DIGITAL ATÉ 30 MHZ
CONCLUSÃO



CURSOS

- PROGRAMAÇÃO DE MICROCOMPUTADORES – 5ª LIÇÃO
- AUDIO – 4ª LIÇÃO

UM PEQUENO GIGANTE AO SEU DISPOR

MILANO ICE ITALY

Fantastico !!!

Microtest Mod. 80

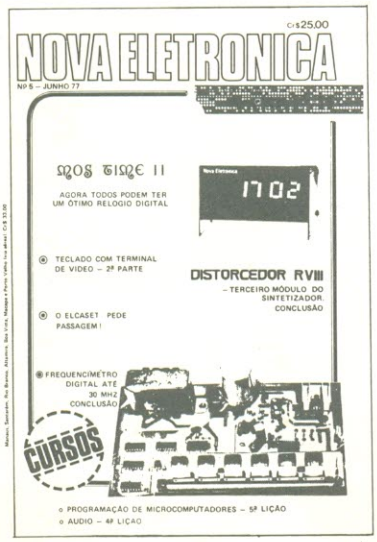
Brevettato - Sensibilità 20.000 ohms / volt

VOLT C.C.	: 6 escalas	: 100mV - 2V - 10V - 50V - 200V - 1000V 20KohmV
VOLT C.A.	: 5 escalas	: 1,5V - 10V - 50V - 250V - 1000V - 4Kohm/V
AMP. C.C.	: 6 escalas	: 50uF - 500uA - 5mA - 50mA - 500mA - 5A
AMP. C.A.	: 5 escalas	: 250uA - 2,5mA - 25mA - 250mA - 2,5A
OHM.	: 4 escalas	: Low ohm-ohm X 1 - ohm X 10 - ohm X 100 (de 1 ohm a 5 mefa ohm)
V.SAÍDA	: 5 escalas	: 1,5V - 10V - 50V - 250V - 100V
DECIBÉIS	: 5 escalas	: + 6 dB -+ 22 dB -+36 dB -+50 dB -+62 dB
CAPACIDADE	: 4 escalas	: 25 uF - 250 uF - 2500uF - 25.000uF
DIMENSÕES	: 90 X 70 X 18	- PESO : 120 g

OFERTA ESPECIAL Cr$ 900,00

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA

Rua Aurora, 165 – CEP 01209 – Caixa Postal 18767
TEL. 221 44 51 – 221 39 93 – 221 67 60 – São Paulo



Diretor Responsável
e Superintendente
LEONARDO BELLONZI
Gerente Administrativo
e de Produção
CLÁUDIO CESAR DIAS BAPTISTA
Assessor Técnico e Redator
JULIANO BARSALI
Consultor de Arte e Fotografia
SÉRGIO OLIVELLA
Desenhos
CARLOS W. MALAGOLI
Past-up
JOÃO BATISTA RIBEIRO Fº

CONSULTORIA TÉCNICA:
Cláudio C. Dias Baptista
Geraldo Coen
Joseph E. Blumenfeld
Juliano Barsali
Ko Ming Cho
Leonardo Bellonzi

CORRESPONDENTE EM NEW YORK:
Guido Forgnoni

Impresso na
Cia. Lithographica Ypiranga
Rua Cadete, 209

DISTRIBUIÇÃO NACIONAL:
ABRIL S.A. Cultural e Industrial
R. Emílio Goeldi, 575

NOVA ELETRÔNICA é uma publicação de propriedade de **EDITELE – Editora Técnica Eletrônica Ltda.** Redação, Administração e Publicidade: Rua Aurora, 171 – 2º andar – Cj. 5 – salas 2 e 3.

TODA A CORRESPONDÊNCIA DEVE SER EXCLUSIVAMENTE ENDEREÇADA A:
NOVA ELETRÔNICA
C. POSTAL 30 141
01000 – S. Paulo – SP

NOVA ELETRONICA

SUMÁRIO

546/2 O ELCASET PEDE PASSAGEM

552/8 CURSO DE AUDIO 4ª LIÇÃO

561/17 NÃO ESTA NOS LIVROS

562/18 DISTORCEDOR - CONCLUSÃO

570/26 COMPONENTES

573/29 CORRESPONDENCIA

576/32 NOVOS PRODUTOS

578/34 AS LOGICAS SE CONFRONTAM

584/40 MOS TIME

592/48 FREQUENCIMETRO CONCLUSÃO

604/60 TTL PARA DIVIDIR FREQUENCIA

REVISTA BYTE

612/68 TERMINAL DE VIDEO 2ª PARTE

622/78 CURSO DE PROGRAÇÃO DE MICROCOMPUTADORES – 5ª PARTE

634/90 CHEGOU HORA DE FALAR

644/100 GRAVAÇÃO MAGNÉTICA NOS COMPUTADORES – 1ª PARTE

652/108 NOTICIAS

Todos os direitos reservados; proibe-se a reprodução parcial ou total dos textos e ilustrações desta publicação, assim como traduções e adaptações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade dos seus autores. **É vedado o emprego dos circuitos em caráter industrial ou comercial,** salvo com expressa autorização escrita dos Editores; apenas é permitida a realização para aplicação dilentatística ou didática. Não assumimos nenhuma responsabilidade pelo uso dos circuitos descritos e se os mesmos fazem parte de patentes. Em virtude de variações de qualidade e condição dos componentes, os Editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho deficiente dos dispositivos montados pelos leitores. **Não se obriga a Revista, nem seus Editores, a nenhum tipo de assistência técnica nem comercial;** os protótipos são minunciosamente provados em laboratório próprio antes de suas publicações. **NÚMEROS ATRASADOS:** preço da última edição à venda, por intermédio de seu jornaleiro, no Distribuidor ABRIL de sua cídade ou na Editora; não remetemos pelo reembolso, sendo que os pedidos deverão ser acompanhados de cheque visado pagável em S. Pau'o, mais o frete registrado de superfície ou aéreo, em nome de EDITELE – Editora Técnica Eletrônica Ltda. Temos em estoque somente as últimas seis edições. **ASSINATURAS:** veja as páginas internas.

FIGURA 1: O Elcaset em tamanho natural.

o ELCASET PEDE PASSAGEM

PENINHA SCHMIDT

Que deve ter sentido o cronista da época quando viu passar a primeira roda? Talvez não tivesse acreditado no que viu e, por isso, preferiu continuar a pintar os touros da moda nas paredes na caverna. De certa forma os touros chegaram até nós, mas a roda mudou o mundo. Descobrir a diferença entre a moda e a revolução, essa é a responsabilidade de quem tenta mostrar o que está acontecendo em volta de nós. Sempre foi assim. Ninguém sabe o que vai acontecer com todas essas invenções malucas que andam por aí. E se uma delas mudar o mundo, do mesmo modo que o transistor já fez?

Com esse encorajador pensamento como abertura, passaremos ao que interessa. Novas invenções não são o que falta. Todos os meses, os fabricantes de equipamento de som lançam novos e brilhantes produtos, filhos de perfumadas pesquisas de marketing ao invés de serem gerados no ventre suado dos laboratórios. Neste festival de estilos e efeites, às vezes algum ovo de Colombo sobressaia entre a omelete reinante. Faremos o possível para dar notícias destes.

Pode ser o caso do **Elcaset,** um lançamento de um consórcio, encabeçado pela Sony, no mercado dos gravadores e fitas; por enquanto, talvez seja.

ELCASET

mais uma daquelas "revoluções" que acontecem na época dos lançamentos de novos produtos. Mas com um pouco de imaginação e boa vontade, dá para prever um futuro sadio. Qualidade e oportunidade existem.

A idéia básica é simples: o Elcaset da Sony é concorrente para o cassete, que foi introduzido pela Philips há 15 anos e já universalmente aceito como a embalagem prática da fita magnética. Porém, como todo pioneiro, o K-7 Philips tem suas desvantagens, problemas intrínsecos que para serem resolvidos demandam dinheiro, muito dinheiro. Os principais problemas, por ordem de importância são: o mecanismo de transporte da fita, o ruído próprio da fita e a resposta de freqüência.

No cassete, o transporte da fita é feito utilizando-se os componentes mecânicos do próprio cassete. Os cubos onde a fita se enrola, os guias laterais da fita, a almofada de pressão, que encosta a fita na cabeça gravadora ou reprodutora, são dispositivos vitais do desempenho da fita e estão incorporados ao cassete. Portanto, a qualidade final do sistema, por melhor que seja a mecânica do tape-deck, vai sempre depender destes componentes. É claro que no cassete de baixo custo, fabricado em massa, sem um controle de qualidade exigente, aparecem defeitos; por imprecisão mecânica, mau acabamento de montagem, defeitos de moldagem nos plásticos. Mesmo nos cassetes de alto custo, com mecânicas especiais, como os BASF ou Memorex, aparecem defeitos eventuais nos mecanismos de transporte da fita. É comum o cassete que escorrega, breca, não anda, treme, patina ou engasga, todos esses defeitos mecânicos causados pelo transporte embutido na embalagem.

Nos gravadores de rolo, onde os carretéis apenas guardam a fita e todo o transporte da fita é feito com mecânica do gravador, esses problemas não existem, a não ser em casos de extremo desgaste ou sujeira excessiva.

O ruído de fundo e a resposta de freqüência estão ligados ao formato da fita e a velocidade de uso. No cassete estas especificações são as piores possíveis, ou seja, a largura da figa é de 0,150" (3,81mm) quase metade do 1/4" (6,31mm) usado nos gravadores de rolo; e a velocidade do K-7 (1 7/8 polegadas por segundo), é a menor velocidade padrão encontrada nos gravadores de rolo. Não é surpresa para ninguém que a velocidade e a largura da faixa magnetizada na fita influem diretamente na resposta de freqüência e na relação sinal/ruído. Portanto o K-7 tem a pior condição de funcionamento; a baixa velocidade, aliada ao estreitamento da pista de gravação fazem com que a resposta de freqüência seja altamente deficiente de agudos, com um ruído de fundo muito alto e, ainda mais, uma facilidade muito grande para saturar a magnetização, caso se pretenda gravar um sinal em alto nível, para atenuar este ruído de fundo. O uso inicialmente pretendido para o K-7 era apenas registrar a voz e conversação, sendo considerado um gravador acima de tudo, portátil. Mas a demanda do mercado fez com que se introduzisse os Musicassetes pré-gravados, os tape-decks, e estava instituído o uso do cassete em alta fidelidade. Os anos de vida do cassete fizeram com que se aperfeiçoasse a formulação das fitas, usando-se óxidos mais adequados (CrO_2), que apresentam melhor relação sinal/ruído e também melhor resposta de freqüência. As cabeças gravadoras com "gap" de 1 micron também otimizaram o desempenho do cassete.

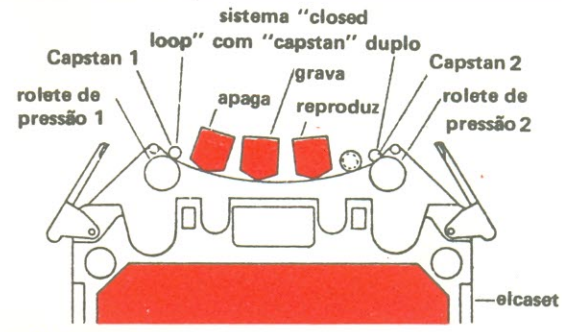


FIGURA 2: O sistema de transporte da fita no elcaset.

Nota-se que estes problemas não representam um obstáculo intransponível, todos eles podem ser totalmente eliminados com sofisticações e recursos. Porém, o conseqüente aumento no preço do produtor final espantaria o consumidor. Assim para conseguir um compromisso preço/qualidade, é preciso que se fique satisfeito com a performance atual do cassete. Para que o leitor tenha à mão alguns dados, a tabela 1 fornece números comparativos entre os sistemas.

Nesta tabela foram introduzidos os valores equivalentes encontrados no sistema Elcasset. O nome vem de L (pronuncia inglesa = el) de "large" = = grande e mais uma grafia simplificada de casse-

te. O tamanho da embalagem, mostrado na figura 1, é 4 vezes maior que o cassete comum. Da mesma maneira que o cassete compacto, o Elcasset necessita de um transporte especial, mas além disso, muitas coisas são diferentes. A velocidade, de 3 3/4 pps, é o dobro do 1 7/8, do cassete. A fita é de 1/4" do mesmo tipo usado em gravações de rolo. E, o maior avanço em relação ao K-7, a fita é puxada para fora da caixa, pelo transporte, entra em contato com as cabeças e o mecanismo de propulsão e depois retorno para dentro da embalagem. Desta forma, a qualidade do mecanismo de transporte não depende mais da fita e sim do gravador (ver fig. 2). O mecanismo de propulsão do Elcasset é altamente refinado, utilizando dois "capstans" com rotaçẽos diferentes. A fita sai mais depressa do que entra nas cabeças. Isso faz com ela se estique (menos do que 5%, que é o limite para deformação permanente da fita) e encoste intimamente nas cabeças. As vantagens deste sistema, conhecido como "closed loop dual capstan tape drive", são: tensão constante em toda extensão da fita, sem necessidade de tensores ou outro acessório para estabilizar a tensão da fita; isolação total entre a fita que passa pelas cabeças e a que está nos cubos, não havendo problemas de flutuação de velocidade (flutter). Outra vantagem é que a fita pode ser editada (cortes e montagens da fita, externas ao cassete) desde que se tenha acesso ao bloco de cabeças, coisa impossível no K-7.

Mas os genios não pararam por aí. Aproveitaram a maior largura da fita para inserir um canal de comando, uma pista estreita em seu centro, onde pode-se registrar "endereços" (fig. 3). Isto permite que a fita tenha uma memória, com ordens para início de programa/repetir/parar/voltar ao início' e mais todas as variantes possíveis, podendo ser inseridas paralelamente ao programa de áudio. Para os que gostam de deixar a imaginação voar, esta **pista de comando** oferece um prato cheio de inspiração. Áudio-visuais, transmissão de rádio, programas educacionais, e mesmo para ter em casa um toca fitas ensinado, que tocas duas vezes a música preferida, ou que a cada dia muda a ordem das músicas na fita, o que seria ótimo.

Automação é a palavra que deixa os cientistas excitados. No Elcasset, além da pista de comando, outras habilidades automáticas foram implantadas. Na caixa, podem ser feitas codificações por meio de buraquinhos e ranhuras (fig. 4), que ajustam a equalização e "bias" de acordo com a fita.

Pelo mesmo sistema de buraquinhos codificados, o gravador escolhe e põe em funcionamento o sistema de eliminação de ruídos que tenha sido usado na fita, seja Dolby ou DBX. Além disso, o lado do programa é detetado e indicado no painel do deck. As travas anti-apagamento da fita, ao invés de serem permanentes, como no K-7, podem ser usadas à vontade, porque são móveis. Além disto, existe um acesso para sensores fotoelétricos, para desligar automaticamente, ao fim da fita ou para começar a gravar, por exemplo.

Existem condições técnicas para que haja uma ótima briga entre os K-7 e o Elcasset. E a comercialização, será tão inteligente quanto o próprio sistema? O consórcio envolvido nesta aventura não é arraia miúda. Sony, liderando, Teac, Panasonic, JVC e Aiwa, na retaguarda. Isso mostra que pelo menos há folego para muito tempo de briga

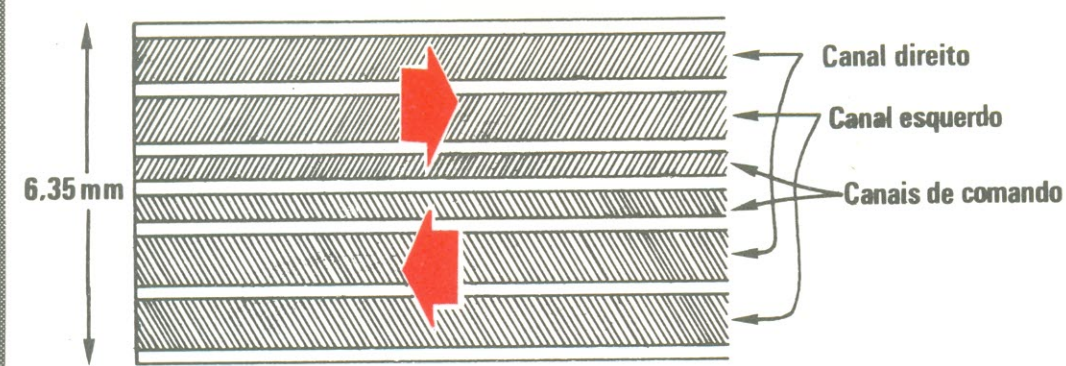
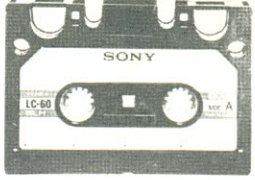


FIGURA 3: Posição das pistas de comando e áudio.



com o cassete, já agora chamado de compacto. Em fevereiro foi publicado um anúncio de página dupla em **todas** as revistas européias e americanas especializadas, lançando bruscamente o Elcasset e o seu primeiro deck, fabricado pela Sony. A Victor, do Japão, promete lançar toda uma coleção de Elcasset gravados com os grandes clássicos, à preço de banana. No mais, nenhum outro fabricante de fita ou de aparelhos endossou a idéia, o que indica que haverá um período de escassez de Elcasset no mercado, já que não há condições do consórcio suprir o mundo todo com o novo sistema. No Brasil, não há perspectiva de lançamento do produto, que, por ser importado, não atingirá o consumo tão cedo. Porém, se o consumidor europeu e principalmente o americano, aceitar o Elcasset com entusiasmo, não tenham dúvidas, logo teremos anúncios de página inteira por aqui também. Não foi assim com os jogos de televisão? Minha dúvida é se o Elcasset cabe no porta luvas do Volkswagen. . .

Referências — High Fidelity, fevereiro 1977
Modern Hi-Fi, julho 1976

Modern Hi-Fi, fevereiro 1976

Modern Recording Tecniques, Robert Runstein, 1976

ABC da Gravação, Doug Crawford

Áudio, setembro 1974
Antenna, fevereiro 1977

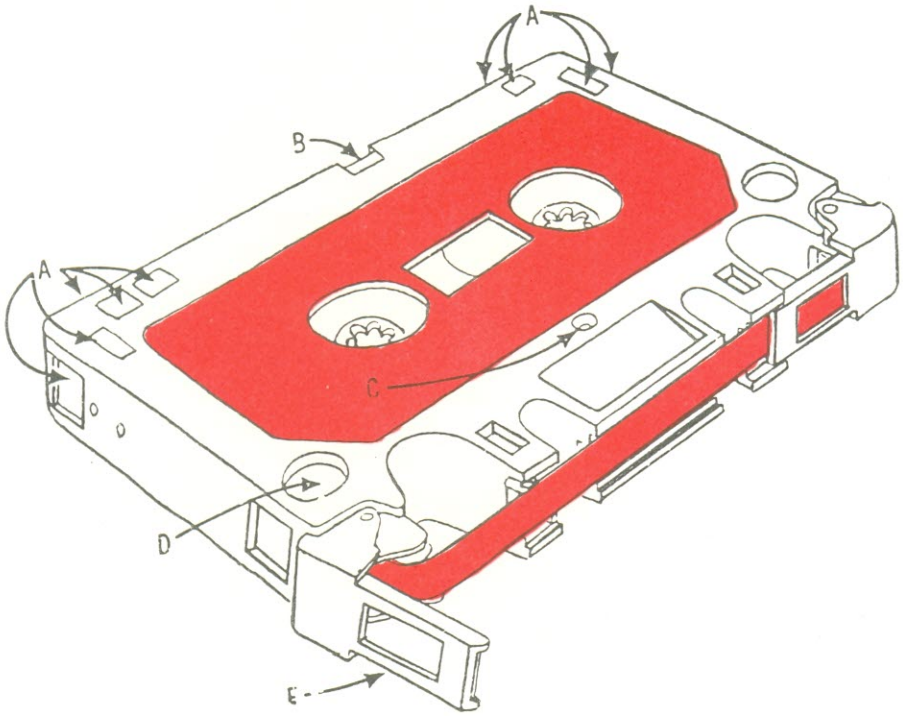


FIGURA 4: Topografia do elcaset: as ranhuras "A" são "buracos de fechadura", que automatizam a escolha de equalização correta para a fita, o sistema de redução de ruído e a prevenção de apagamento; "B" é o engate de um sistema automático de freios; "C" é um pequeno "buraco de fechadura" para determinar o lado usado da fita; os encaixes para posicionamento "D" também funcionam como janelas para um sensor fotoelétrico, indicando o fim da fita; "E" é uma porta que se abre a fim de permitir a saída, da fita, quando a mesma é "capturada" pelo sistema externo de transporte.

TABELA 1

	Sinal/Ruído (dB)	Flutuação de Velocidade (%)	Resposta de Frequência (H_2-KH_2) ± 3 dB
Gravador de rolo	50 a 62 (regular — excelente)	0,10 a 0,04	(15pps): 35-16 a 20-20 (7 1/2 pps): 40-15 a 20-18 (3 3/4 pps): 40-10 a 30-15
Cassete Deck	43 a 52	0,20 a 0,08	Fe: 30-12 a 25-18 Cr: 30-13 a 20-19 (1 7/8 pps)
Elcaset Deck	62	0,04	25-22 (3 3/4 pps)

pps = pés por segundo

ANUNCIE EM

NOVA

ELETRONICA

CURSO DE AUDIO

CLÁUDIO CESAR DIAS BAPTISTA

INTRODUÇÃO

DEVIDO A DIMENSÃO DO TEXTO INICIADO NA LIÇÃO ANTERIOR, ESTE FOI DIVIDIDO EM DOIS, SENDO ESTA A PARTE FINAL DA LIÇÃO ANTERIOR (Nº 3) A QUAL DOU O NOME DE "LIÇÃO Nº 4". POR ESTE MOTIVO, PODERÁ PARECER A VOCÊ, ACOSTUMADO COM A INTRODUÇÃO MAIS LONGA, ESTAR "FALTANDO ALGO". ENCARE ESTA LIÇÃO Nº 4, PORTANTO, COMO PARTE FINAL DA LIÇÃO Nº 3.

É necessário também que os altofalantes operem com o mesmo volume e resposta a freqüências. Se uma das caixas trabalhar com volume maior que a outra, o som se deslocará no sentido da mesma. A separação recomendada entre as caixas é de 2,40 metros, servindo desde 1,80 metros a 3,60 metros para residências. Distâncias menores que 2,40 menores prejudicarão irremediavelmente a separação entre os canais e a estereofonia.

FONES "ESTEREOFÔNICOS"

Os fones, para que reproduzissem fielmente a estereofonia, deveriam ter a gravação feita especialmente para eles, ou um sistema especial nos próprios fones, como existe em modelo de fones da marca "Jensen", que fizesse com que o ouvido esquerdo ouvisse também o som que vem do fone do ouvido direito e com um atraso equivalente ao criado, na reprodução por meio de caixas acústicas, pelas dimensões da cabeça. Para as gravações estereofônicas mais fiéis, ou seja, as feitas com a técnica de microfones coincidentes, utilizadas pela BBC, os fones comuns não se prestam justamente porque não se pode ouvir, com o ouvido esquerdo ou direito respectivamente o som do fone direito e esquerdo, o que é possível só se usarmos caixas acústicas. Outra distorção produzida pelos fones é a mobilidade do campo sonoro ao mover-se a cabeça (o movimento da cabeça também nos ajudaria a interpretar o som original, fixo).

Nos Estados Unidos usam-se, mais que na Europa, técnicas de gravação que procuram captar, mais, o som em separado de cada instrumento e, com isto, libertam-se completamente do intento de conseguir reproduzir fielmente o som original, mas procuram até trabalhá-lo e modificá-lo durante a gravação, o que confere ao técnico de gravação a qualidade (e responsabilidade!) de músico e compositor (!) pois este participa ativamente no resultado, sempre diferente nestes casos, do original, mas não necessariamente pior, podendo vir a ser até superior.

Um motivo não menos importante para o uso de vários microfones em gravação : quando esta é feita onde existe sistema de re-amplificação, em "shows" e mesmo gravações em estúdios, de "rock" por exemplo, que possa chegar a produzir microfonia ("apitos" por retorno do som amplificado ao microfone). Nestes casos, evita-se a microfonia, procurando-se captar o máximo de som próximo aos instrumentos e criando-se, eletronicamente, a ambiência, a reverberação. Mais um motivo: nem sempre as condições acústicas do ambiente permitem uma inteligibilidade ideal da música.

Quando se deseja uma gravação o mais fiel possível daquilo que se está produzindo, numa sala de concertos sinfônicos, por exemplo, a técnica da BBC é a superior e a que suporta mais corretamente toda a teoria da reprodução estereofônica. A junção de ambas as técnicas em gravações com gravadores multicanais e sua correta "mixagem" posterior é a que mais seguros resultados produz em qual quer caso.

A percepção estereofônica dos sons, em diferentes posições do espaço, depende de interpretação via cérebro e de etapas diversas de processamento e transformação da informação, desde o ouvido até às células cerebrais e daí a percepção e interpretação em si, que a ciência não chegou a decifrar. A realidade do som, a percepção total e direta do que estaria realmente acontecendo, não é efetuada perfeitamente pelos nossos próprios sentidos, mas de forma apenas a satisfazer (por aproximação estatística daquilo que poderia ser a realidade em si) nosso desejo de percepção. Vê-se, pois, que tocamos o campo da Mística neste instante e que devemos, pelo menos nesta revista, limitar-nos à parte dita "científica".

Para esta finalidade "científica", existem algumas regras que funcionam, ao atacarmos o campo da estereofonia. Trata-se de enganar o ouvido o melhor possível e deixar que ele nos engane, o melhor possível, também...

PERCEPÇÃO ESTEREOFÔNICA

É bastante claro que as diferenças entre os sinais (a informação sonora) que chegam aos dois ouvidos têm muito a ver com a percepção estereofônica. Para sinais que não estejam na linha média, equidistantes dos dois ouvidos, haverá uma diferença na distância percorrida pelo som que chega a cada ouvido, que resultará em **diferença de fase** entre os dois ouvidos, para sinais iguais, bem como em tempo de chegada logo ao início dos mesmos sinais. As diferenças em fase permitem aos ouvidos uma percepção de ângulo bastante efetiva para as freqüências ao redor de 500 Hz. A freqüência de 700 Hz a cabeça começa a servir como obstáculo aos sons, o que se traduz em diferença de amplitude ou **nível** (NIS) do som que atinge os ouvidos. Os movimentos da cabeça auxiliam mais ainda a percepção da direção dos sons.

Vejamos, ainda com a BBC, como os sinais que chegam em fase às duas caixas de altofalantes podem simular a percepção "ao vivo" (fig. 1).

Suponhamos que a fonte sonora esteja no meio do campo de som e que o ouvinte esteja na linha média entre os altofalantes.

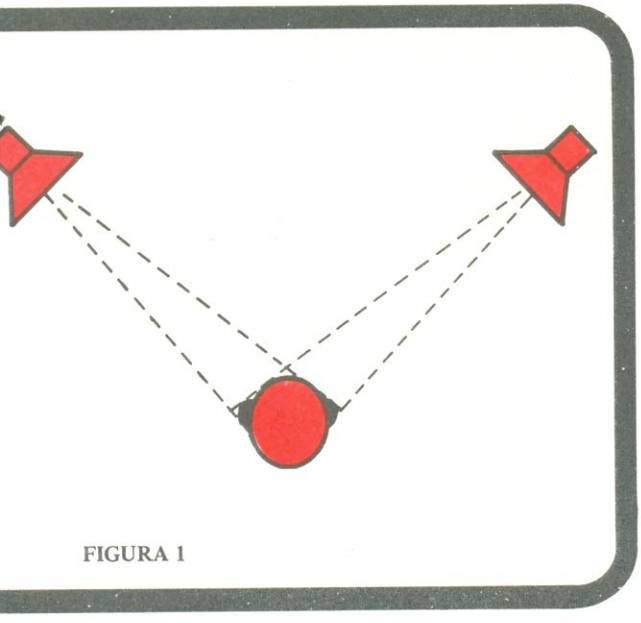


FIGURA 1

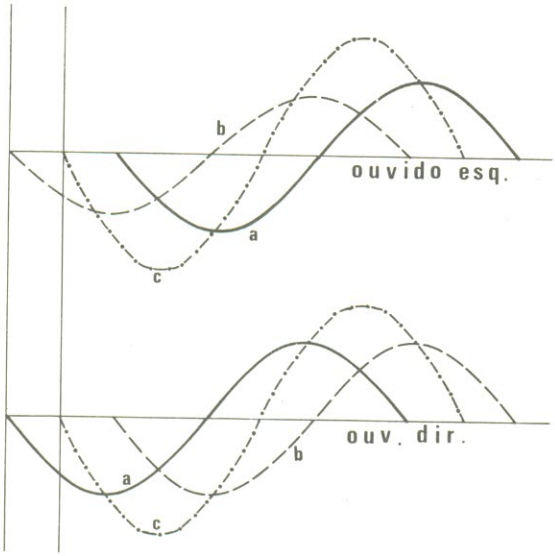
O sinal "A" chega ao ouvido esquerdo um pouco antes que o sinal "B" e, para freqüências médias e baixas, ambos se combinam em um sinal com fase intermediária entre os dois. Para o ouvido direito, o sinal "B" chega antes, mas a combinação é a mesma. Ainda de acordo com a teoria encontrada no livro de Alec Nisbett e esposada pela BBC,[1] o cérebro compararia as duas combinações de sinal — a do ouvido esquerdo e a do direito — e veria que seriam iguais, colocando-as como estando no centro, ou linha média entre os altofalantes. Se a amplitude (NIS ou SPL) do som de um dos altofalantes é agora aumentada e a do outro reduzida, os sinais vão ainda se combinar nos ouvidos, mas os sinais de cada ouvido estarão diferindo em **fase** — o que é o mesmo, para o cérebro, que se estivessem chegando aos ouvidos com uma pequena diferença no **tempo** (fig. 2).

[1] Parte dos dados que forneço e que são encontráveis, muito claramente expostos, como disse, no livro de Alec Nisbett, BBC, porém, baseiam-se em trabalhos do Dr. B. Sayer e D. M. Leakey, sob a direção do Prof. C. Cherry.

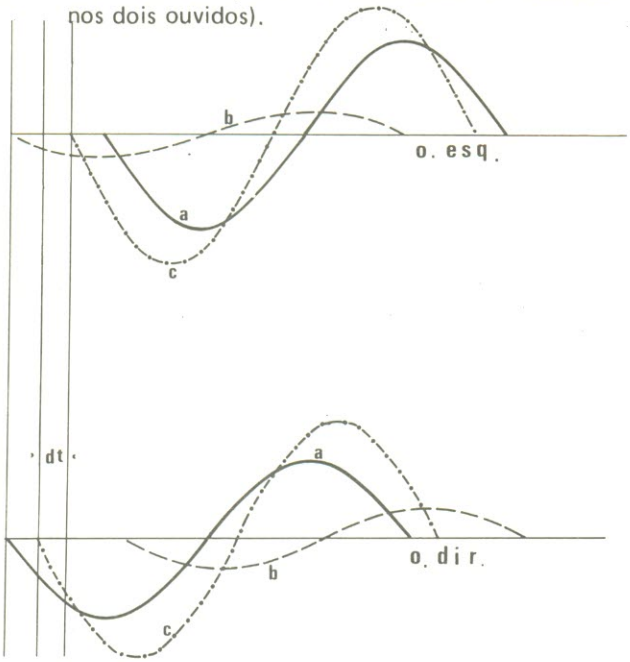
EFEITO HAAS

Além da linha média entre as caixas acústicas, única região onde a audição estereofônica é correta, existe uma região extra, para cada lado, onde é aceitável. Devido às diferenças de fase já explicadas e também devido à diferença do tempo de chegada do som que atinge primeiro um dos ouvidos quando a pessoa está fora da linha média entre as caixas, quando esta diferença atinge mais que 0,5 microssegundo começa a parecer que são duas e não uma só fonte de som; um cantor torna-se dois, um clarinete, dois clarinetes, etc., e perde-se a noção estereofônica.

A região de boa estereofonia, de acordo com H. F. Olson, pode ser vista na fig.3 e o efeito descrito chama-se "**EFEITO HAAS** ou de **PRECEDÊNCIA**".



"c" é a resultante, igual, nos dois ouvidos; o som estará na linha média pois não há diferença de fase (note que o início do ciclo "c" coincide nos dois ouvidos).



Aumentando-se o nível (NIS ou SPL) da caixa da esquerda (A), há diferença de fase na resultante (C) da soma dos sinais A e B, em cada ouvido. Note que o início do ciclo (C) no ouvido direito é posterior ao início no ouvido esquerdo — diferença de tempo.

FIGURA 2

MICROFONES COINCIDENTES — Técnica da BBC

A BBC utiliza em suas gravações estereofônicas, quase sempre, técnicas que fazem chegar a cada altofalante sinais que estejam sempre em fase entre si em todo o espectro de freqüências. As informações sobre a direção do som são dadas apenas por diferenças na amplitude dos sinais. A estas técnicas, chamam "técnicas de microfones coincidentes" e são muito simples. Elas permitem a concretização da teoria estereofônica exposta e resumem-se no uso de dois microfones direcionais presos no mesmo pedestal, com as membranas coincidindo no plano vertical e apontados um para a esquerda e outro para a direita. Ambos captam sons de níveis iguais na linha média e progressivamente mais (ou menos) nível conforme a fonte sonora está mais à direita ou à esquerda. Os sons chegam, portanto, sempre em fase a ambos os microfones e sua amplitude é que varia.

TÉCNICAS DE MICROFONES SEPARADOS PARA ESTEREOFONIA

Estas técnicas não permitem a reprodução estereofônica fiel, causando "buracos no centro" ou falta de nível nos sons que deverão ser reproduzidos no meio, entre as caixas. As diferenças de fase sempre existirão para um som de um mesmo instrumento captado por dois microfones distantes entre si e daí em diante nada mais se poderá fazer para obter o timbre e a posição originais. Gravações com um microfone para cada instrumento, de forma que não haja "vazamento" do som desse instrumento para outros microfones e mistura e posicionamento fictício do sinal, eletronicamente, durante a gravação, são viáveis e bastante usadas, mas não se pode considerar tal sistema como base de uma reprodução fiel, sim, como parte da própria produção do som onde o técnico deve tornar-se também músico, artista, compositor.

VOLTANDO AO PRINCÍPIO

No sistema estereofônico, aquele que mais utilizamos hoje em dia e que procurei apresentar mais claramente a você, todas aquelas leis que defini a respeito do som nas lições anteriores estão em operação a todo o tempo. Para uma boa reprodução sonora é necessário que cada parte do sistema trabalhe corretamente. Um dos pontos que mostrei ser importante é o conhecimento dos altofalantes e demais peças-chave, os elos mais fracos do sistema. Para que um altofalante possa reproduzir o som adequadamente, é necessário que atinja um NIS ou SPL (Nível de Intensidade Sonora ou Sound Presure — or Intensity — Level) que iguale ao do som a ser reproduzido ou que desejamos produzir, no ponto em que este sera ouvido. Entrarei, futuramente, em detalhes sobre como se pode conseguir isto. Darei, antes, a definição sobre as unidades usadas para medir esse NIS ou SPL, definição que será completada em próxima lição.

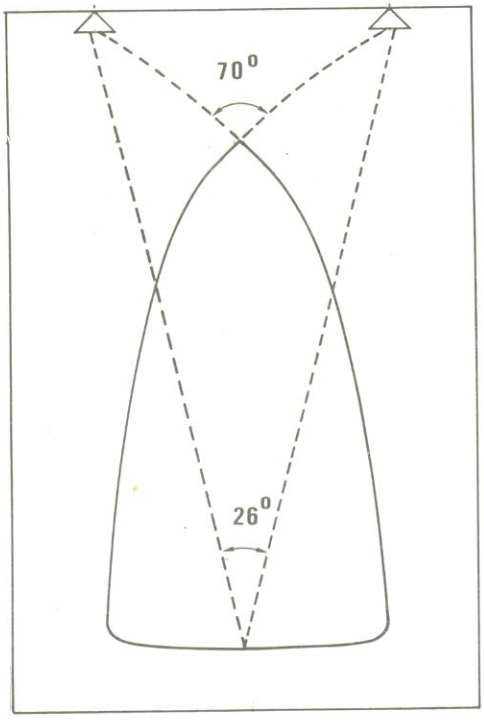


FIGURA 3

DECIBEL

Aqueles medidores de NIS ou SPL medem, indiretamente, o valor da intensidade sonora. Não é em w/cm^2 que aparecem inscrições em sua escala de leitura, mas em uma escala baseada em um nível pré-determinado arbitrariamente, como "ZERO DECIBEIS". ZERO DECIBEIS correspondem a uma intensidade sonora de 10^{-16} w/cm^2. ZERO DECIBEIS ou "0 dB" foi o nível escolhido como referência para as escalas dos medidores de NIS ou SPL por ser o menor nível sonoro que o ouvido humano pode perceber, aproximadamente.

Pausa para comer umas balas de goma que minha filha gentilmente cedeu de seu estoque — ou não conseguirei explicar direito o "Decibel" a você . . .

Voltando ao Decibel.

O Decibel é uma unidade que vale um décimo de um Bell, que, este, seria de valor muito grande para ser prático. Futuramente descerei a detalhes sobre o Decibel. No momento é mais importante que você memorize a Tabela I que relaciona diversos valores de Decibeis com w/cm^2 e, principalmente, com os diversos sons conhecidos que correspondem, aproximadamente a esses níveis de Decibeis. A Tabela é baseada no catálogo da ALTEC (USA) "Loudspeaker Enclosures, their design and use". (1)

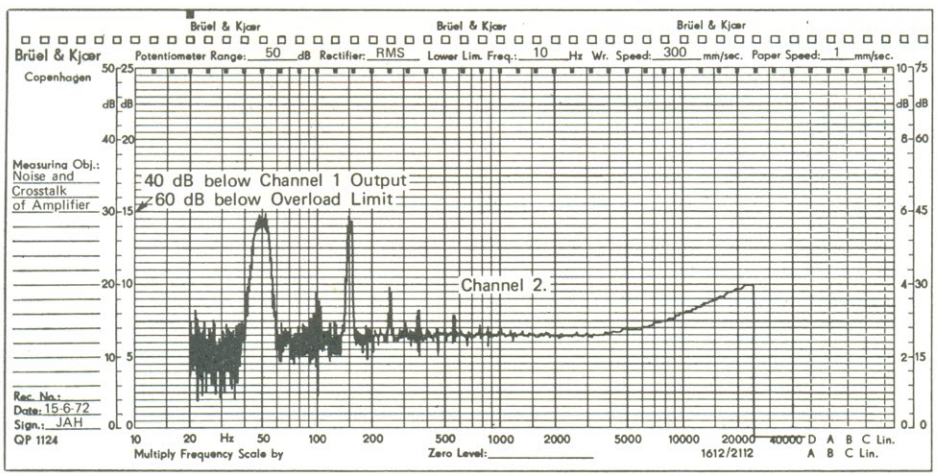
(1) ampliada por mim para este curso

TABELA 1

WATT/CM²	RELAÇÕES	BELL	dB (decibel de SPL ou NIS	CONDIÇÕES AMBIENTAIS EQUIVALENTES
10^{-2}	10^{14}	14	140	
—	—	—	130	Limiar da dor ou do pânico
—	—	—	124	Nível contínuo atingido a 1 metro, pela corneta (JBL 2420 driver + horn), USA, com 15 Watts RMS aplicados a ela — também é o nível de uma britadeira a ar comprimido (moto de baiano).
10^{-4}	10^{12}	12	120	Buzina a ar, forte, de automóvel.
—	—	—	112	Concerto de rock, a nível médio no meio da platéia (no palco, supera os 124 dB).
—	—	—	110	Sereia da polícia e nível máximo de concerto de orquestra sinfônica.
—	—	—	102	Aplicando 40 Watts RMS a corneta nacional da nossa melhor qualidade, fabricada em série — Nota = não é dada no catálogo nacional a distância de onde foi efetuada a medição, à corneta.
10^{-6}	10^{10}	10	100	Trem passando, medido na plataforma da estação.
—	—	—	97	Jazz ao vivo; 5 a 8 instrumentos.
—	—	—	93	Ruído no interior do trem do Metro (USA).
—	—	—	87	Quarteto de cordas ao vivo.
—	—	—	85	Nível confortável médio de audição "Hi-Fi" residencial comum, para música, não para audições "realistas".

—	—	—	83	Dentro de um ônibus.
10^{-8}	10^{8}	8	80	Trânsito pesado, em avenida.
—	—	—	78	Violão, solo ao vivo.
—	—	—	73	Trânsito médio, em esquina.
—	—	—	65	Conversa próxima.
10^{-10}	10^{6}	6	60	Conversa a um metro.
—	—	—	55	Típico, escritório.
—	—	—	45	Sala de estar, área residencial suburbana.
10^{-12}	10^{4}	4	40	"Silêncio", na cidade.
—	—	—	35	Biblioteca
10^{-14}	10^{2}	2	20	Silêncio, no campo.
—	—	—	15	Estúdio de gravação — vazio.
10^{-16}	—	—	0	Limiar de audibilidade a 1 kHz.
—	—	—	aprox.-6	Limiar de audibilidade a 3 ou 4 kHz.

NOTA: Há inconsistências nas medições em que não existir a distância a que se encontra fonte sonora — os dados são, pois, para uma distância "média" ou mais ou menos prática para cada caso.



Endereço Altec: 1515 South Manchester Avenue, Anaheim, California — 92803. Baseia-se, também, em dados dos livros já citados e outros, que colecionei. **Memorize também que, para cada 3 dB a mais, a potência acústica w/cm² deve dobrar!**

CONCLUSÃO

Na próxima lição darei os pontos importantes que você deve fixar, desta lição, para que verifique se esqueceu algo importante.

EXPERIMENTOS

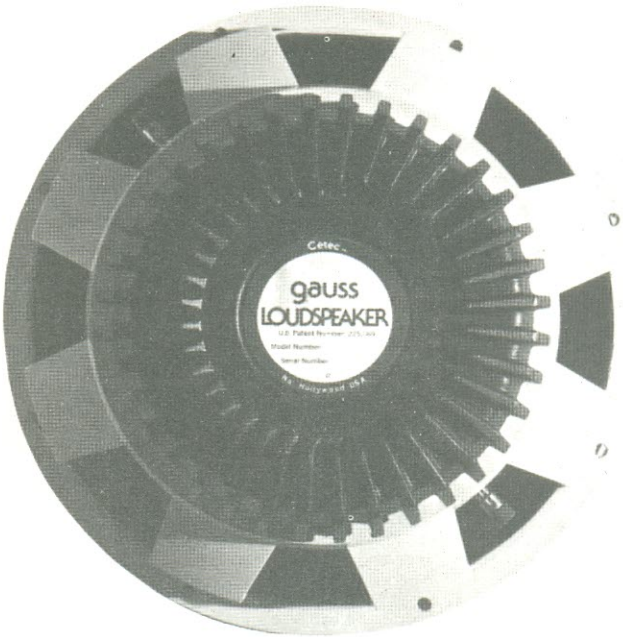
Faça, assim que acabar de ler, os seguintes experimentos:

1 — Relaxe-se confortavelmente em poltrona, feche os olhos e procure visualizar o som sendo gravado pelo sistema de microfones coincidentes, reproduzido em sua sala e ouvido, conforme as teorias, explicadas nesta e nas lições anteriores.

2 — Procure determinar o nível de som que estiver ouvindo, pelo menos durante um dia todo e, para manutenção da prática, de vez em quando, em relação à Tabela exposta. Procure perceber (FAÇA as contas!) as enormes diferenças de potência necessárias para produzir os sons, mesmo bastante próximos na escala, baseado em que a potência tem que dobrar para cada "novo" 3 dB. Note, também, a enormíssima diferença entre a corneta nacional e a estrangeira! Seriam necessárias dezenas das cornetas nacionais, que são das melhores existentes aqui, para chegar ao nível da JBL e com muito mais potência necessária dos amplificadores! A mesma fabrica da corneta nacional, no entanto, está prometendo, para breve, encurtar bastante a distância, com os lançamentos novos para 1977. Que seja verdade (e a preço realista)!

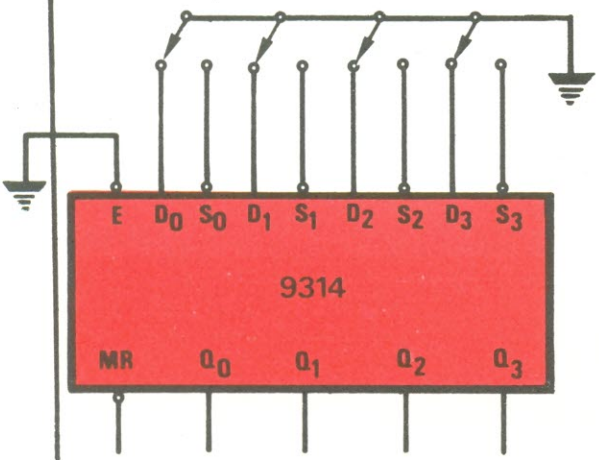
Nota — Ambas as cornetas são vendidas como para "alta-fidelidade" — não estou comparando cornetas de categorias diferentes; pelo contrário, também em distorção, resposta a freqüências, etc., a JBL supera de longe a referida corneta nacional, que é a melhor aqui fabricada em larga escala para alta-fidelidade. Existem cornetas da JBL que produzem duas e quatro vezes mais SPL ainda que aquela primeira JBL a que me referi. Estas são as que usam os drivers 2440 e 2482. Apenas esta última não é para altíssima fidelidade.

Enquanto você se condiciona com os novos conhecimentos, deixo de escrever e parto para meu merecido prêmio — a outra metade do saquinho de balas de goma, que deixei para o fim!



NÃO ESTÁ NOS LIVROS!

Sugestões da Nova Eletrônica



Quando um interruptor mecânico é fechado, seus contatos normalmente vibram por algum tempo, antes de se estabilizarem na nova posição. Isto pode levar a falsas interpretações por parte de circuitos digitais de alta velocidade.

O 9314, um "latch" de 4 bits, pode eliminar o problema de vibração desses contatos. No caso da figura, quando o interruptor estiver comutado para a esquerda, o "latch" sofre vários "resets" quando ocorre o "bouncing"(vibração); por outro lado, estando comutado à direita, ele sofre "sets" repetidos, apenas confirmando o estado das saídas, nos dois casos.

O pino E (Enable) está aterrado,na figura, e pode ser usado para o "strobe" dos interruptores, armazenando a situação a entrada a qualquer momento.

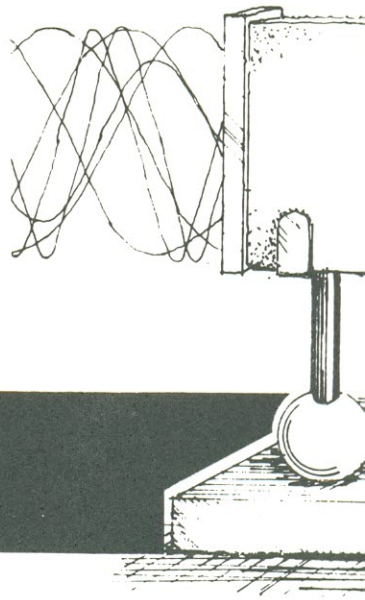
GUITARRAS ELÉTRICAS: Não se esqueça mais!

*Os captadores de maior impedancia dão um som mais grave; os de menor impedancia dão som mais agudo.

*Os captadores de maior impedancia são melhores para excitar distorcedores e sustainers-seu som é geralmente mais prolongado,porém mais "sujo"; os de menor impedancia tem som menos prolongado e mais "limpo" nos acordes.

C.C.D.B.

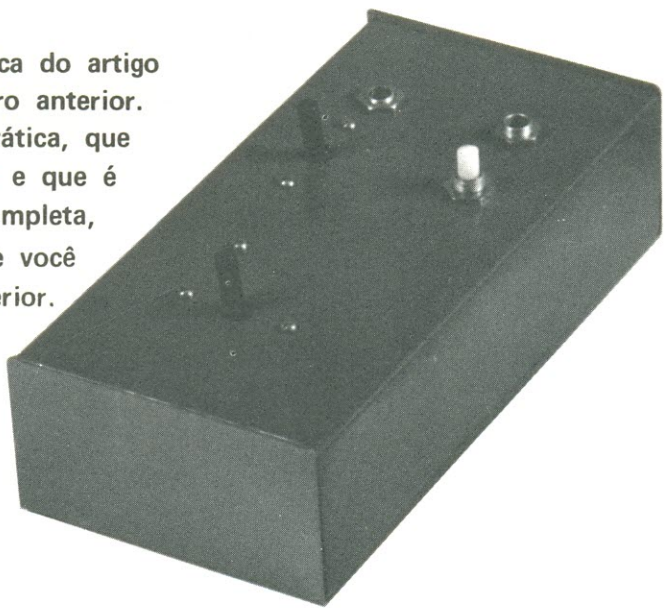
DISTORCEDOR

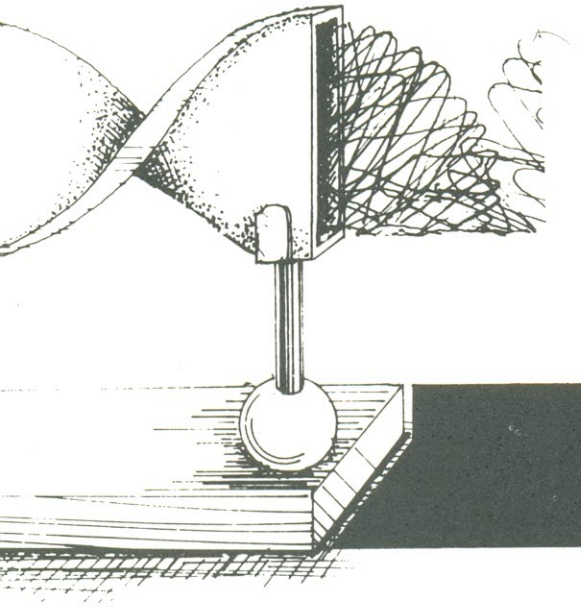


CLÁUDIO CÉSAR DIAS BAPTISTA

(Conclusão)

Apresentei a parte teórica do artigo no número anterior. Passo a realização prática, que concluo neste número — e que é suficiente para a montagem completa, sem ser obrigatório que você possua o número anterior.





R VIII

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ÚTEIS A VOCÊ

A resposta a freqüências **antes do ceifamento,** com e sem o uso do condensador, é, propositadamente, a da figura 5. O máximo sinal de entrada **antes** de começar a haver arredondamento, em 6 kHz, na condição da curva A, é 80 μV.

O sinal, na saída, ainda é arredondado ao injetar-se 250 μV na entrada, a 6 kHz.

A 3 mV na entrada, a 6 kHz, há ceifamento na parte superior da onda.

A 70 mV na entrada, o sinal é ceifado simetricamente, sempre a 6 kHz, condição A.

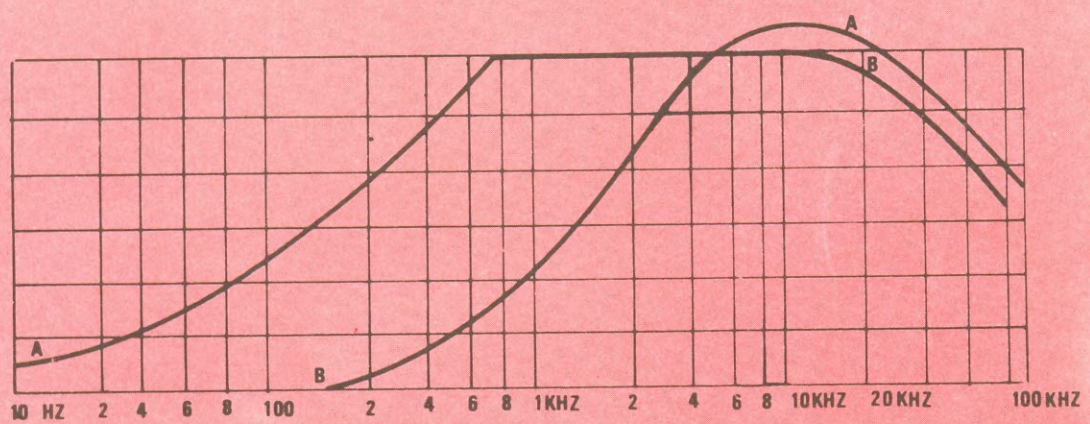
A 100 mV na entrada, o sinal é mais ceifado na parte inferior que na superior.

A aproximadamente 600 mV contínuos na entrada, cuidado!!! A vida do R VIII corre perigo.

A saída é constante, a 80 mV, para o distorcedor sem pré.

ATENÇÃO – USO DO R VIII NO SINTETIZADOR. SE VOCÊ NÃO ESTÁ CONSTRUINDO O SINTETIZADOR PULE ESTA PARTE! PULE AS FIGURAS 6 A 10, QUE TAMBÉM NÃO O INTERESSARÃO.

FIGURA 5



O R VIII, como o Sustainer, não tem saída suficientemente "pré-amplificada" para trabalhar como está aqui apresentado, em conjunto com o Sintetizador que estou, módulo por módulo, publicando nestes artigos.

Para **contornar** este problema, basta ligar o R VIII **antes** do sustainer, como mostra a figura 6, usá-lo sempre com o Sustainer ligado e ajustar o controle "sustain" para um ponto que não seja excessivo, para não haver excesso de ruído.

Para resolver **corretamente** este problema, você deverá montar o mesmo "pré do phaser", publicado na Nova Eletrônica nº 3 e ligá-lo a saída do distorcedor, como na figura 7.

O sustainer poderá ser ligado também, neste caso do uso de pré, **antes** do distorcedor, entre este e a guitarra — ficando a seu critério a melhor posição. Eu, normalmente, uso **esta**, com o sustainer **antes** do distorcedor. (fig. 8)

O pré do phaser pode ser adquirido em kit na Filcres, (ver anúncio nesta revista) completo.

FIGURA 6

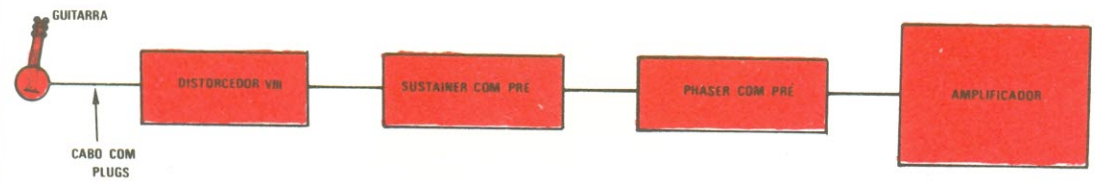


FIGURA 7

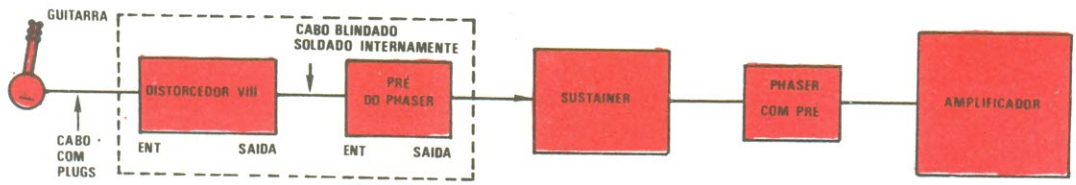


FIGURA 8

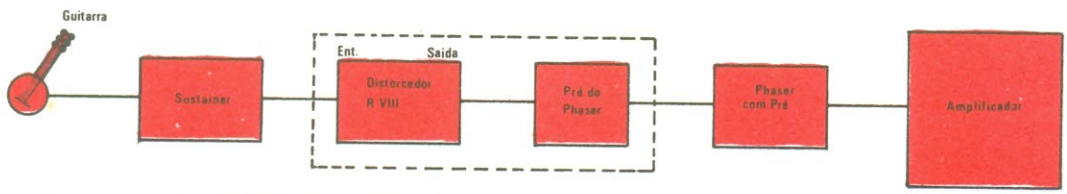
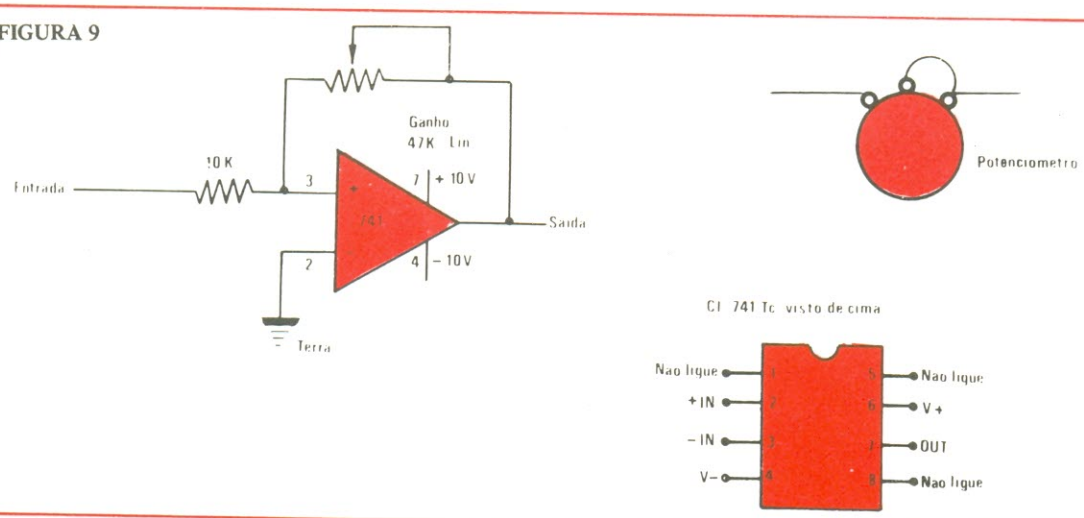


FIGURA 9



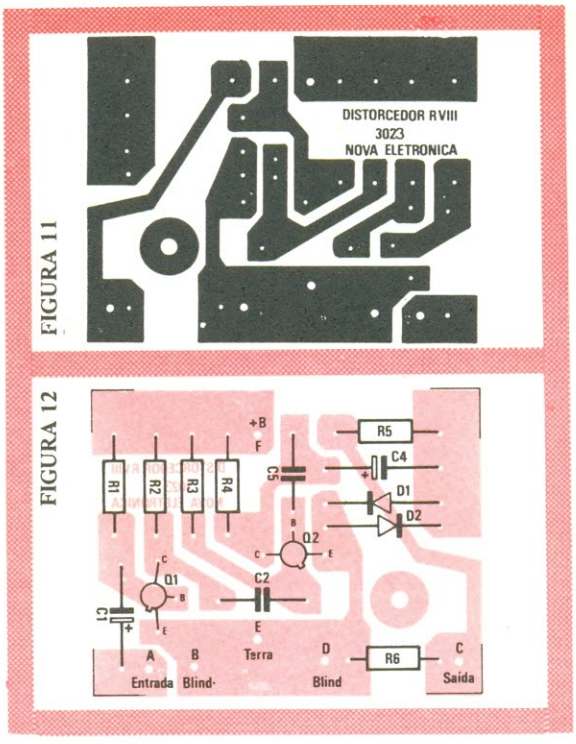
A figura 10 ilustra a maneira correta de ligar todos os fios, usando-se o pré do phaser montado na sua placa, publicada na Nova Eletrônica nº 3.

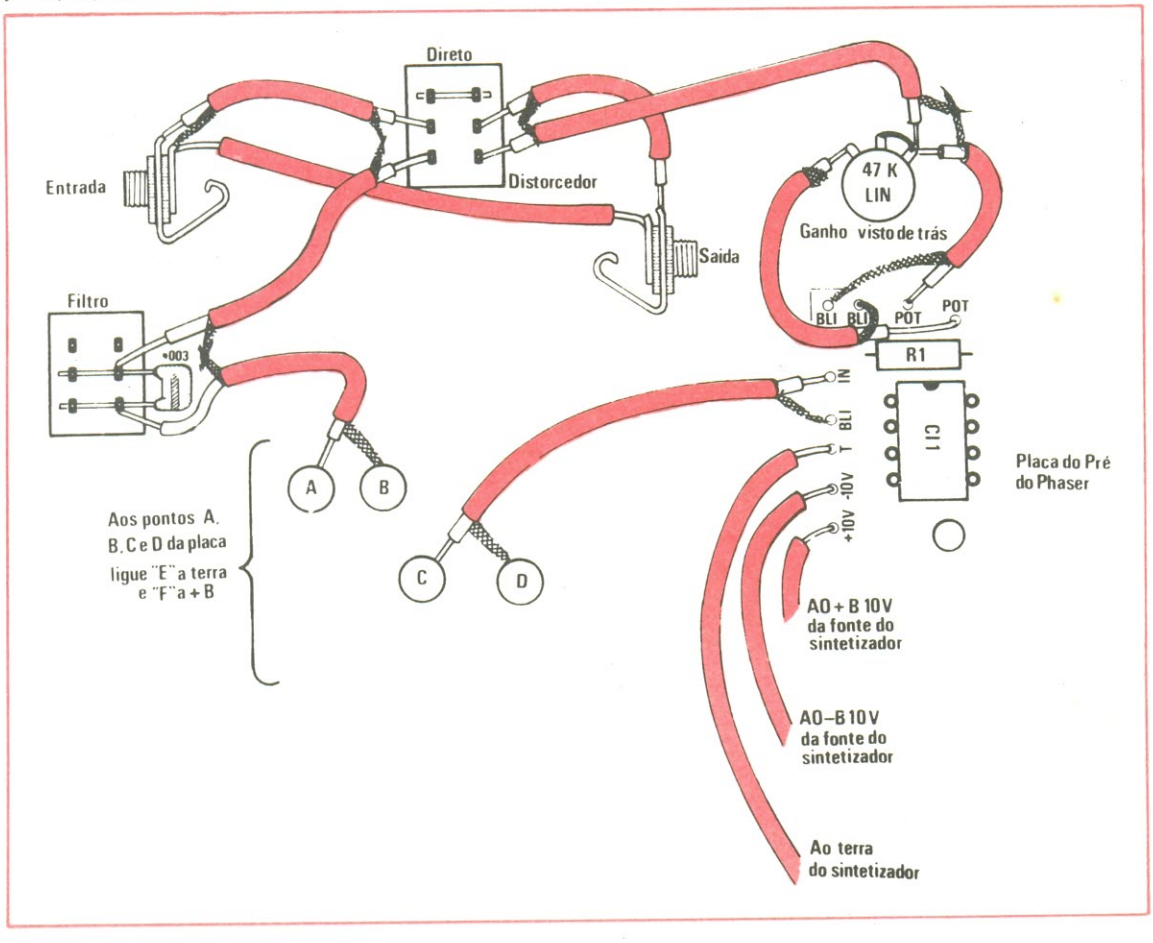
(FIM DA SEÇÃO SOBRE O SINTETIZADOR)

MONTAGEM DO DISTORCEDOR

Como no caso do Sustainer publicado na Nova Eletrônica nº 1, "você deve decidir com muito cuidado, que tipo de aparelho irá montar. Se pretende ir confeccionando os módulos que publicarei, chegando ao Sintetizador para Instrumentos Musicais, deverá montar o distorcedor completo, com pré-amplificador. **Caso deseje apenas um excelente pedal distorcedor, não monte o pré-amplificador".**

A placa de fiação impressa, ilustrada em tamanho natural na figura 11, serve para o distorcedor com e sem pré. O pré é montado em placa separada, sendo o mesmo "pré do phaser", como já expliquei.





DISTORCEDOR

A figura 12 mostra, em tamanho natural, a disposição dos componentes na placa de fiação e é auto-explicativa.

A entrada é o ponto A

A saída é o ponto C

ALIMENTAÇÃO

Se você montar o distorcedor R VIII sem pré, poderá usar apenas uma bateria de 9 V para alimentá-lo.

Se montar com pré, deverá alimentar o distorcedor com +10 V CC da fonte estabilizada a ser publicada, já prometida, especial para o Sintetizador; e o pré amplificador, com +10 e −10 V CC da mesma fonte.

Use **apenas** fontes estabilizadas de qualidade superior, com mínimo ripple (caso não deseje esperar pela nossa), ou, principalmente no Sustainer e no distorcedor, haverá introdução de "ronco" no som.

RONCO E RUÍDO

O distorcedor, como o Sustainer, não "ronca" perceptivelmente, se alimentado com baterias ou com boa fonte estabilizada.

O distorcedor R VIII, sendo aparelho de altíssima sensibilidade, maior ainda que a do Sustainer, está sujeito, como qualquer bom distorcedor a **captação** de ruído e ronco pelos fios, jacks e plugs de entrada e, principalmente, pelos captadores e controles da própria guitarra. As recomendações feitas para o Sustainer à pag. 44 do nº 1 da Nova Eletrônica, sobre a guitarra e sua blindagem valem o suficiente para que as repita aqui, em parte.

— Ah! Doce tempo em que não era ainda encarregado da administração da Nova Eletrônica! Não que a desdenhe, pois agora posso atender muito mais a você, e este é meu objetivo, mas, acabaram-se as pausas para isto e para aquilo... Agora, sinto que seria hora de uma delas!

— Ora! Sem refrigeração o motor não funciona! Com ou sem administração façamos a pausa!

De volta de uma repousante introspecção e "relax", prossigo a redação.

"Qualquer guitarra pode ser usada com o distorcedor R VIII, mesmo as Fender que não possuem blindagem interna. É preferível, para evitar captação de ronco, que você dê a maior atenção à blindagem no interior da guitarra. O ideal é que os captadores sejam blindados (tipo Gibson) e que os circuitos internos da guitarra **não** sejam feitos com fios blindados, mas sejam totalmente envolvidos por blindagem metálica".

"O cabo blindado de saída da guitarra, quanto mais curto, melhor, sendo boa idéia, para quem apenas usar o distorcedor, colocá-lo no interior da guitarra, empregando bateria de 9 V para a alimentação".

IMPORTANTE

Evite a ligação de "terra" de saída ao "terra" de entrada (loops de terra). Não deverá ligar a blindagem dos cabos de saída aos jacks de saída e estes à chapa metálica do painel ou da caixa que conterá o distorcedor. Esta caixa deverá estar **apenas** conectada a "terra" pelo jack de entrada, para evitar oscilações e ruídos.

É muito recomendável, para quem monta o Sintetizador, ao anexar novos módulos, eliminar os jacks e ligar por dentro das caixas, diretamente e com solda, os cabos de saídas às entradas.

O ideal é que todo o sintetizador tenha apenas um jack de entrada e seja conectado à caixa metálica que o conterá, apenas por esse ponto, a terra.

RUÍDO

Se for usado sozinho, sem o Sustainer, o R VIII como todo distorcedor, mas **menos** que a maioria, produz um pequeno chiado de fundo, que aparece principalmente quando se para de tocar a guitarra. Usado em série (antes ou depois) com o Sustainer, o chiado aumenta, devido ao ganho monstruoso que os dois aparelhos terão em conjunto. Este chiado é, no entanto, ainda tolerável, devido a alta qualidade dos componentes usados em ambos os circuitos.

IMPORTANTE

O Sintetizador que estou publicando terá, como recurso importantíssimo, um módulo chamado "VCA" (Voltage Controlled Amplifier) que serviria normalmente, como "pedal de volume eletrônico" e que será publicado em breve. Poderá ser construído por você mais um módulo destes "VCAs" para ser usado, não como "pedal de

volume eletrônico", mas para **eliminar por completo o ruído que aparece quando você para de tocar e está usando Sustainer e distorcedor!** O VCA poderá ser ajustado para produzir um suave "decay" no nível do som, após um tempo que você poderá pré-estabelecer e cortar completamente o som até que você de nova palhetada nas cordas, que aparecerá com clareza novamente! Poderá, então, chegar ao absurdo de usar **vários** Sustainersou distorcedores em série **sem problemas de ruído** — coisa impossível, até o presente, de se conseguir.

AJUSTE COM OU SEM APARELHOS

Não existem ajustes a fazer. Basta ligar e tudo deverá funcionar.

Muito cuidado, apenas, com a soldagem correta dos fios ao jack **estereofônico** de entrada, pois vários leitores cometeram enganos nesse ponto, no módulo "Sustainer"! O jack tem duas funções **que devem ser perfeitamente compreendidas por você.** Uma, é conduzir o sinal a entrada do aparelho. Outra, é ligar o polo negativo da bateria de 9 volts à terra, automaticamente, quando você inserir o plug do cabo (fio) da guitarra nesse jack de entrada.

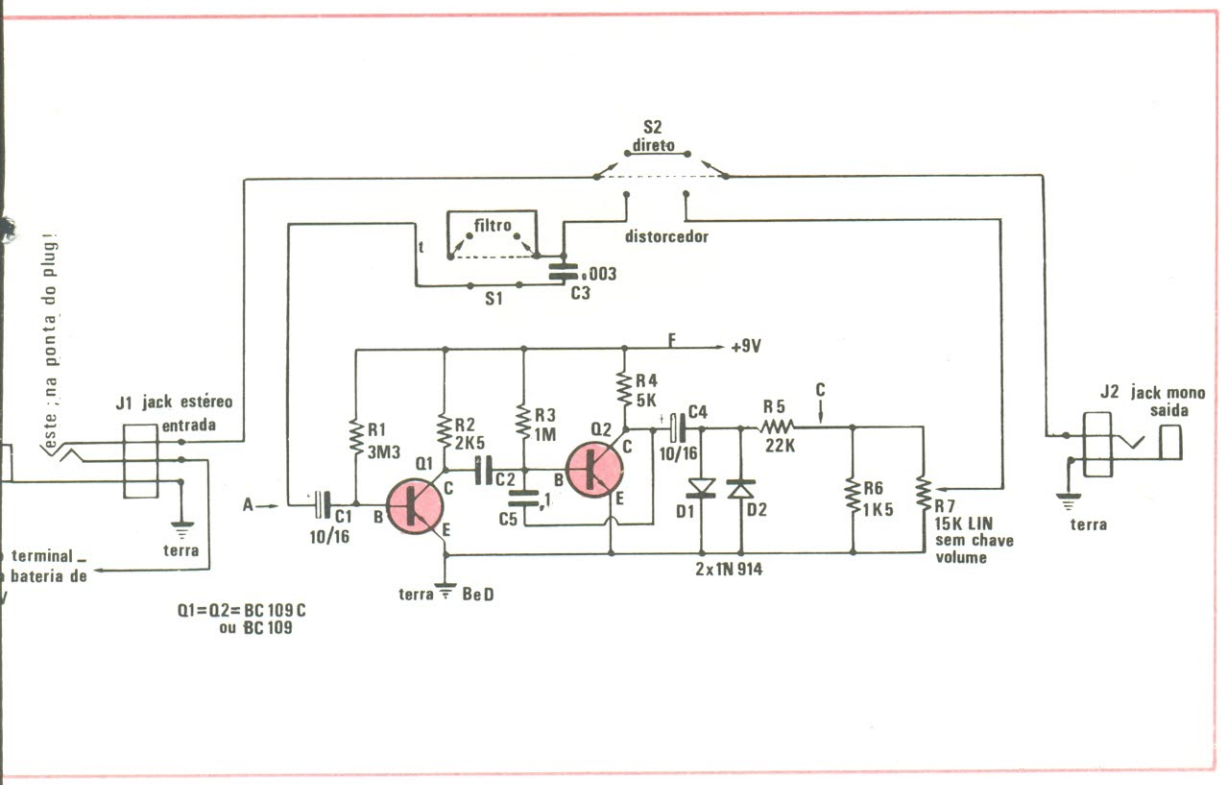
COMO FUNCIONA

Veja a figura 13. Conectando um plug ao jack estereofônico de entrada, o contacto flexível saliente e mais interno desse jack é conectado a terra pelo mesmo plug. Estando o contacto flexível ligado ao polo negativo da bateria de 9 V, esta entra no circuito e está "ligado" o distorcedor.

No caso do distorcedor com pré, para o Sintetizador, não será necessária esta função do jack de entrada, já que o Sintetizador terá uma chave geral para ligá-lo, na fonte de alimentação.

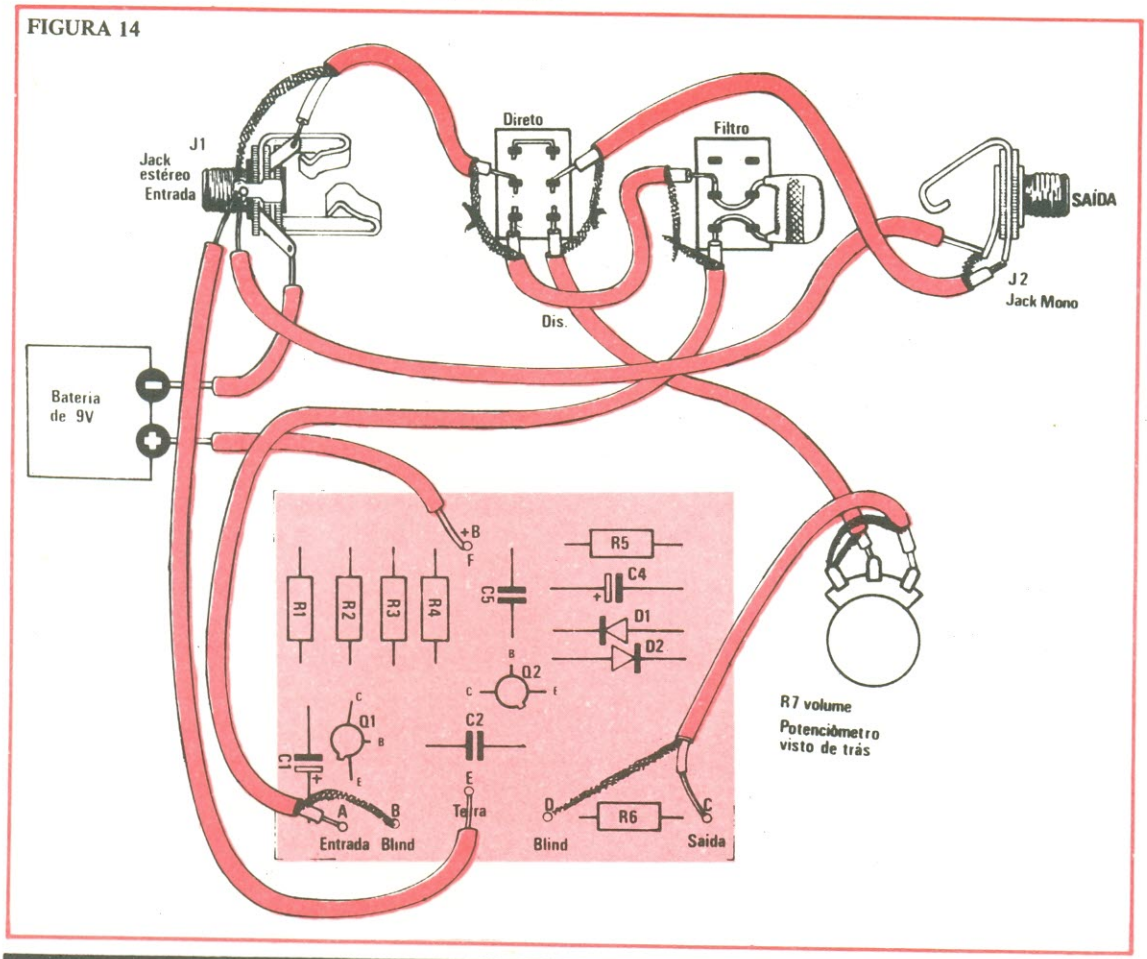
O contacto flexível maior do jack, que encosta **na ponta** do plug do cabo (fio) da guitarra, leva o sinal desta à chave S2 que introduz ou disconecta o distorcedor no circuito. Quando conectado, o sinal vai à chave S1, que coloca C3 em série com o sinal ou em curto, indo este sinal, filtrado ou não, por C3 a base de Q1, via C1. Q1 amplifica o sinal e o entrega a Q2, já parcialmente distorcido. Esse sinal é mais amplificado ainda por Q2, que o distorce ainda mais, sendo entregue então a D1 e D2 que completam o serviço, ceifando drasticamente o sinal já bastante distorcido por Q1 e Q2. Após D1 e D2, o sinal já está como será entregue à saída do distorcedor, ficando a cargo de R7, o potenciômetro, a dosagem do volume ou a amplitude do sinal que chegará ao jack de saída.

Para o distorcedor com pré, o sinal será amplificado pelo "pré do phaser" e manterá suas características, a não ser a amplitude, que será maior.



DISTORCEDOR

FIGURA 14



RELAÇÃO DE COMPONENTES

(Distorcedor sem pré- apenas para uso como pedal, sem o Sintetizador).

Q1, Q2 – BC109 ou BC109C

D1, D2 – 1N914 ou BA100 ou BA133

R1 – 3,3 MΩ

R2 – 2,5 ou 2,7 kΩ

R3 – 1 MΩ

R4 – 5 kΩ ou 4,7 kΩ

R5 – 22 kΩ

R6 – 1,5 kΩ

R7 – Potenciômetro 15 kΩ LIN sem chave

C1; C4 - 10 μF/16 V

C2 – 0,1 poliester metalizado

C3 – 0,003 ou 3k3 poliester metalizado

C5 – 0,001 (1kpF)

S1; S2 – chave de alavanca plástica para operação manual, dupla inversora.

Opcionalmente, S2 poderá ser do mesmo tipo eletricamente, porém para operação com o pé.

J1 – jack **estereofônico.** ATENÇÃO! **não** é o jack curtocircuitante!

J2 – jack simples, monofônico (não é também curtocircuitante)

1 knob metálico ou plástico

1 caixa metálica.

1 bateria 9 V

1 rabicho p/ bateria de 9 V

1 placa de fiação impressa (Nova Eletrônica nº 3023)

fio fino p/ ligações flexível, encapado; 50 cm.

fio blindado monofônico, bitola 20 ou 22, encapado

solda

MONTAGEM FINAL E BLINDAGEM

A montagem final do R VIII, sem pré, está ilustrada na figura 14. Siga cuidadosamente o desenho para não ter problemas.

O R VIII deve ser colocado em caixa totalmente metálica e deve ser completamente envolvido por essa caixa, ou captará ronco e ruídos externos. Qualquer caixa, sendo metálica, servirá, desde que suas partes façam bom contacto entre si. Na Filcres existe caixa especial para esse fim, tanto para o Sustainer quanto para o R VIII.

Colocado no interior de uma guitarra, o R VIII poderá ser envolvido com fita isolante e, depois, com papel de alumínio, **bem conectado à terra.** Pode ser revestido o interior da própria guitarra com papel de alumínio ou folhas de ouro, coladas e o R VIII parafusado na madeira onde não encoste no papel metálico ou em qualquer parte da guitarra ou fiação.

"R-VIII"

Você poderá estar curioso a respeito do "R" do "R VIII". O VIII, já "sacou" que é por ser o nº 8 da série a que me referí. O "R", vem de "Regulus", nome que foi marca registrada de minha propriedade, para fabricação de instrumentos musicais eletrônicos. Como o R-VIII foi bolado na época em que possuia essa marca, ficou conhecido por esse nome e, daí, a letra "R".

CONCLUSÃO

Aguarde a publicação de novos módulos do Sintetizador, novos distorcedores, e tudo o que tenho prometido nas revistas anteriores. Se não adquiriu o nº 1 de Nova Eletrônica, procure fotocopiar os dois artigos meus a respeito, pois essa revista está esgotada e eu mesmo possuo apenas dois exemplares! [1]

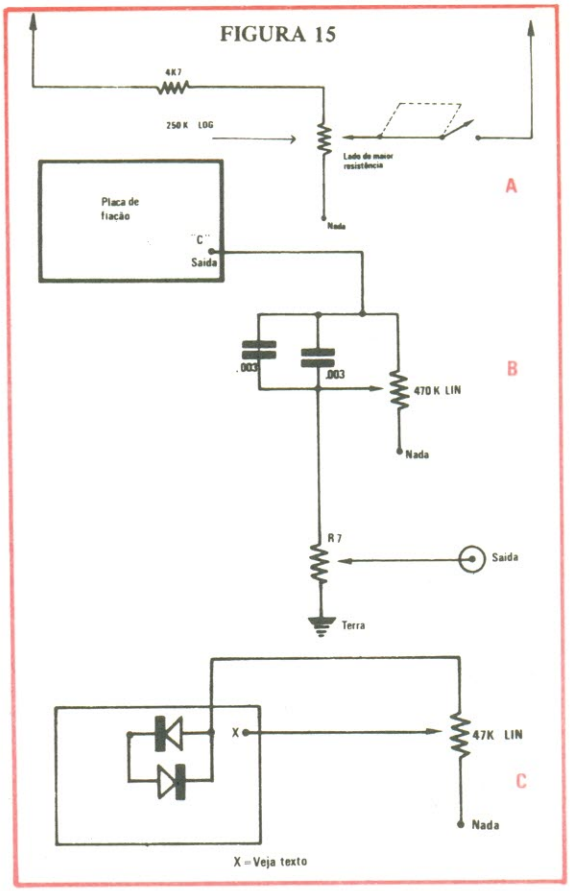
ANEXO

Sugestões sobre modificações possíveis no Distorcedor R VIII, a serem tentadas apenas por técnicos experientes em áudio ou instrumentos musicais.

Todas elas foram tentadas por mim e estão funcionando em vários distorcedores "por aí" mas podem ser aperfeiçoadas por você.

1 — "ATAQUE"

Eliminando-se C5, ligue entre os furos onde estava C5, o circuito da fig. 15-A.



2 — "FILTRO"

Intercale entre a saída "C" da placa de fiação e o potenciômetro de volume R7, o circuito da figura 15-B.

3 — "LIMITADOR"

É a sugestão mais interessante, pois torna a forma de onda de mais quadrada a mais arredondada, "amaciando" o som e tornando-o semelhantes aos distorcedores usados pelo YES e aos over drivers. Não é ainda a perfeição neste sentido, que chegará com os circuitos futuros, mas torna o R VIII mais versátil. Pode ser aprimorada por você em função de linearidade de controle. Basicamente, vai colocando os diodos no circuito aos poucos. É de mais difícil execução e **friso novamente,** só para bons técnicos! **Não aceitarei reclamações sobre distorcedores que "pifaram" ou não funcionaram bem ao serem tentadas estas modificações!**

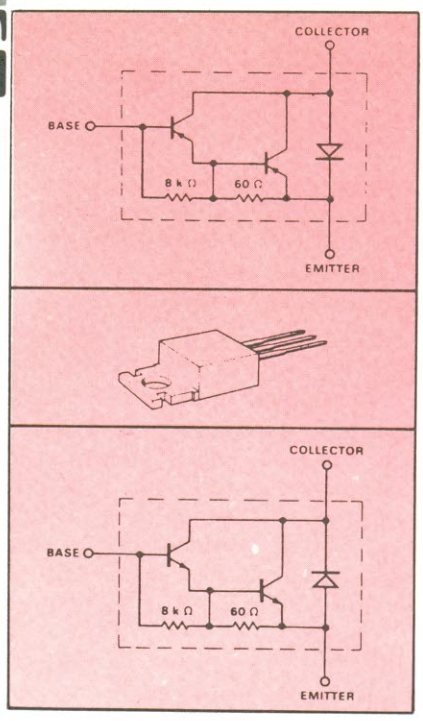
Veja figura 15-C. É evidente **para o técnico,** vendo a figura 15-C, que os dois diodos não deverão ser conectados à placa em um dos lados, mas deverão ir **antes** ao potenciômetro e daí voltar ao ponto onde deveriam estar ligados.

[1] escrevi antes da reedição

COMPONENTES

SÉRIES SE 9300 9400

DARLINGTONS DE POTÊNCIA – SILÍCIO



Para amplificação em geral e comutações a baixa velocidade

* **Dissipação de 70 W a 25° C no encapsulamento**
* **Máxima corrente de coletor: 10 A**
* **Pares complementares:**

NPN	PNP
SE9300	SE9400
SE9301	SE9401
SE9302	SE9402

* **h_{fe} = 1000, mínimo com I_c = 4 A**

LIMITES MÁXIMOS ABSOLUTOS

Tensões e correntes máximas

	9300/400	9301/401	9302/402
V_{ceo} – tensão coletor-emissor (V)	60/–60	80/–80	100/–100
V_{cbo} – tensão coletor-base (V)	60/–60	80/–80	100/–100
V_{ebo} – tensão emissor-base (V)	5,0/–5,0	5,0/–5,0	–5,0/–5,0
I_c – corrente de coletor (A)	10	10	10

Dissipação máxima em potência

P_d (25° C – temperatura encapsulamento)	70 W
Desvio linear a partir de 25° C	0,56 W/°C

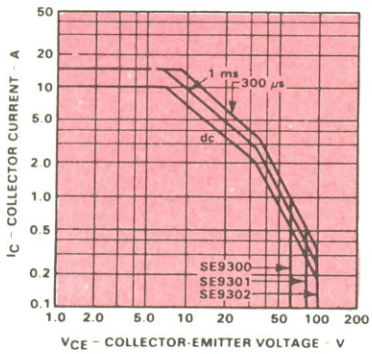
Temperaturas máximas

T_j – temperatura de armazenagem e de operação da junção	–65° C a +150° C

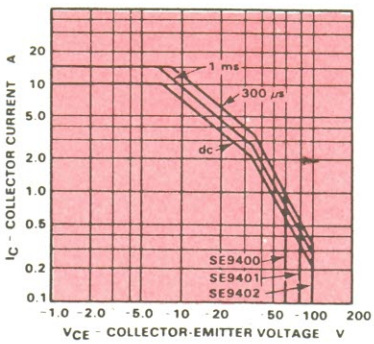
Características térmicas

R_{ojc} – Resistência térmica, da junção ao encapsulamento	1,79° C/W

AREA DE OPERAÇÃO

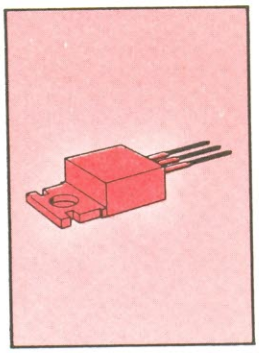


AREA DE OPERAÇÃO



SÉRIE de 2N 6121 a 6126

TRANSISTORES DE POTÊNCIA – SILÍCIO



* Dissipação de 40 W a 25° C no encapsulamento
* Máxima corrente de coletor: 4 A
* $V_{ce(sat.)}$ máxima = 0,6 V com I_c = 1,5 A
* Pares complementares:

NPN	PNP
2N6121	2N6124
2N6122	2N6125
2N6123	2N6126

* h_{fe} máximo = 100, para I_c = 1,5 A

LIMITES MÁXIMOS ABSOLUTOS

Tensões e corrente máximas

	2N6121/24	2N6122/25	2N6123/26
V_{ceo} – tensão coletor-emissor (V)	45/–45	60/–60	80/–80
V_{cbo} – tensão coletor-base (V)	45/–45	60/–60	80/–80
V_{ebo} – tensão emissor-base (V)	5/–5	5/–5	5/–5
I_c – corrente de coletor (A)	4	4	4
I_b – corrente de base (A)	1	1	1

Dissipação máxima em potência

P_d (25° C no encapsulamento)	40 W
Desvio linear a partir de 25° C	0,32 W/°C

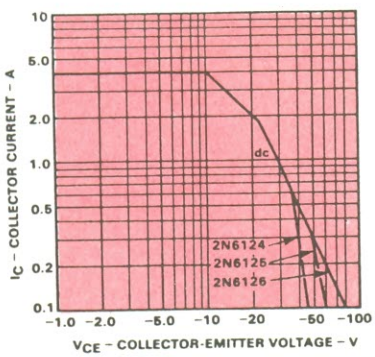
Temperaturas máximas

T_j, T_{stg} – temperatura de operação da junção e de armazenagem	–65° C a + 150° C

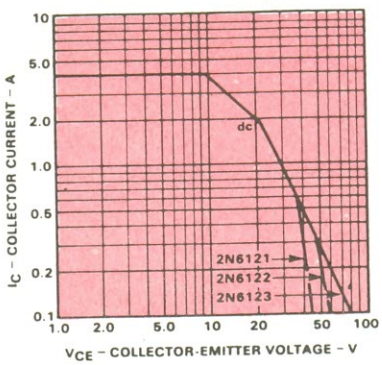
Características térmicas

R_{ojc} – resistência térmica, de junção ao encapsulamento	3,12° C/W

AREA DE OPERAÇÃO



AREA DE OPERAÇÃO

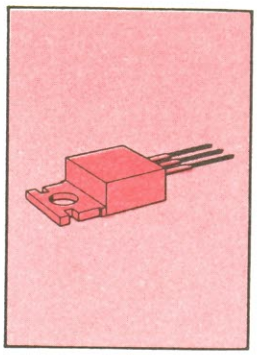


SÉRIE 2N 6129 a 6134

TRANSISTORES DE POTÊNCIA – SILÍCIO

* Dissipação de 50 W a 25° C no encapsulamento
* Máxima corrente de coletor = 7 A
* h_{fe} de 20 a 100 com I_c = 2,5 A
* Pares complementares:

NPN	PNP
2N6129	2N6132
2N6130	2N6133
2N6131	2N6134



LIMITES MÁXIMOS ABSOLUTOS

Tensões e correntes máximas

	2N6129/32	2N6130/33	2N6131/34
V_{ceo} – tensão coletor-emissor (V)	40/–40	60/–60	80/–80
V_{cbo} – tensão coletor-base (V)	40/–40	60/–60	80/–80
V_{ebo} – tensão emissor-base (V)	5/–5	5/–5	5
I_c – corrente de coletor (A)	7	7	7
I_b – corrente de base (A)	3	3	3

Dissipação máxima em potência

P_d (25° C no encapsulamento)	50W
Desvio linear a partir de 25° C	0,4 W/°C

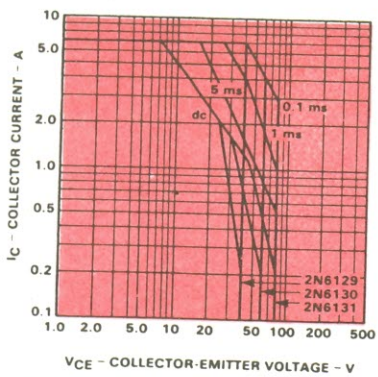
Temperaturas máximas

T_j, T_{stg} – temperatura de operação da junção e de armazenagem	–65° C a +150° C

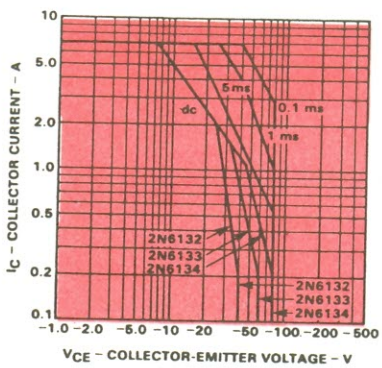
Características técnicas

R_{ojc} – resistência térmica, da junção ao encapsulamento	2,5° C/W

AREA DE OPERAÇÃO



AREA DE OPERAÇÃO



NOVA ELETRONICA

Rua Aurora 171-2 and.

São Paulo

CORRESPONDENCIA

Ao leitor anônimo de Marechal Deodoro — Curitiba Paraná.

Inúmeros leitores da NE tiveram o cuidado de pensar um pouco antes de fazer cálculos apressados sobre custos de uma assinatura de revista, levando em consideração as despesas que carregam essa operação, bem como o aumento progressivo com a inflação.

Ficaríamos gratos em ter o prezado leitor como mais um assinante da NE, nos termos em que todos os demais aceitaram!

"Prezados Senhores

Ufa! até que enfim, neste País, uma revista sobre Eletrônica.

Envio cópia do impresso (da pesquisa) a fim de não danificar o exemplar.

Só espero que não caia a qualidade, como é tão comum ocorrer, passados os primeiros números.

Parabéns prá vocês.

Rio, 12-4-77
Jurací Vaz Sampaio

— Continue observando a qualidade da N.E.! Não ficará desapontado.

Olinda, 13 de abril de 1977

Prezado redator,

Venho por meio desta parabenizá-los pelo lançamento desta revista que veio revolucionar a impresa técnica em eletrônica, mostrando uma nova forma de apresentar a matéria assim como apresentando assuntos novos que só eram tratados anteriormente em artigos esporádicos nas revistas de eletrônica.

Quero também ressaltar a coragem em lançar o tema "Áudio e Sons Diferentes nos Conjuntos Musicais", tema este que veio mostrar a intensão da revista em realmente revolucionar a imprensa técnica em eletrônica pois jamais o foi publicado no Brasil em revista alguma, e com tal seriedade e tratamento.

Também temos os "kits" outra novidade de real interesse e utilidade pois agora vão acabar as dores de cabeça quando se via um circuito numa revista e não se encontrava os componentes e tinha-se que fazer as contas de chegar para arrumar um substituto e na maioria dos casos até deixar o circuito de lado.

Os cursos de "Áudio" e o de "Microcomputadores" juntamente com a revista BYTE, estes que são inéditos, estão na medida.

Espero que continuem colocando artigos do tipo "Aplicação do MOS" e "conversando sobre transistores de efeito de campo", e também sobre bio-eletrônica este com mais assiduidade, já que no nº 2 não apareceu.

Ah! quase me esqueço, a encadernação da revista está impecável.

Espero com isto ter mostrado minhas apreciações sobre a revista, e podem ficar certos, o orgulho de tê-la em casa.

Sigam em frente.

Ronaldo Soares Marinho

Caro Ronaldo.

É para você mesmo que editamos a N.E.!

C.C.D.B.

São Paulo, 11 de abril de 1.977

Prezados Senhores

Ref.: Revista Nova Eletrônica nº 01 e 02

Na condição de estudante e aficcionado de "Eletrônica" escrevo-lhes esta carta para parabenizar-me com essa editora pelo lançamento da publicação em epígrafe; a qual creio agradou não só a mim, mas a todos aqueles que como eu apreciam esta ciência que dia a dia sofre aperfeiçoamentos.

Prova disto está devidamente comprovado; eis que, transcorridos 10 dias do lançamento em bancas da revista nº 1, a mesma já se encontrava esgotada (tive dificuldades em obter uma para um colega de escola).

Se V.Sas. manterem o mesmo estilo de publicação (gênero inédito no país), a mesma se tornará dentro em breve a revista nº 1 de todos os amadores e profissionais, liberais ou não. Sem querer menosprezar as publicações mais antigas no gênero (como a ANTENNA — da qual era

assinante), posso afirmar com segurança que além dos cursos e do tipo de impressão, outro fator que fez com que a revista **estourasse** (grifo meu) em vendas, foi sem dúvida alguma o fato de encontrar-se a venda na FILCRES sobre a forma de "kit" todos os circuitos apresentados na mesma. O "kit" é extremamente importante, pois sem ele não teríamos a certeza de completarmos as montagens, devido ao fato de corrermos o risco de não encontrarmos todos os componentes dentro das especificações exigidas pelos circuitos.

Aproveito o ensejo para esclarecer-lhes que o formulário da página 239 (anexo), está lhes sendo encaminhado em xerox, devido ao valor sentimental e subjetivo que a revista pra mim representa.

Esperando num futuro próximo poder colaborar com artigos específicos, subscrevo-me,

Atenciosamente

Renato Martuchelli de Mello Carvalho
3º anista do curso Técnico de Eletrônica
Escola Técnica Oswaldo Cruz — S. Paulo

Prezado Renato,

Manteremos e superaremos o estilo e o resto! Continue a nosso lado.

Recebemos, com prazer, carta da Instaladora Elétro Eletrônica de Frederico Neumann, Av. Sabia, 158, Tel.: 241-2419, S.P. - S.P., informando que a empresa Dessbers S.A. Ind. e Com., estabelecida a Av. Santo Amaro, 226, S.P. - S.P., é a representante exclusiva dos produtos da empresa Rank Strand Electric de Londres, cujo endereço fornecemos aos leitores do artigo "Luzes Psicodélicas".

A Instaladora Elétro-Eletrônica faz serviços de garantia e assistência técnica com exclusividade para o Brasil. Esta empresa inglesa está iniciando a fabricação, sob licença, de alguns modelos de seu equipamento de luzes e possui patentes registradas de inúmeros detalhes desse equipamento.

Reafirmamos que o equipamento original inglês é de alta qualidade e que, **evidentemente respeitando as patentes e direitos da empresa inglesa,** vale apena conhecê-los melhor para que sirvam de base a projetos nacionais, como já dissemos, justamente para que o "espírito da boa qualidade" que não é patenteável penetre em nossos leitores e de frutos brasileiros, como acontece com a maior parte de todo e qualquer equipamento técnico ou não, feito em nosso país e nos demais "não tão desenvolvidos"

CCDB.

LINHA DE MULTÍMETROS E ACESSÓRIOS I.C.E

Há mais de 30 anos a I.C.E. — Industria Construzioni Eletromeccaniche — Milão (Itália) fabrica instrumento de medição, nomeadamente multímetros, que são, indubitavelmente, os mais vendidos na Europa.

O SUPERTESTER MOD. 680G, leve (250 g) e de dimensões reduzidas (105 x 84 x 32 mm), possui uma ampla escala (100 mm) de fácil leitura. Tem 10 escalas de medições e 48 alcances, sensibilidade de 20 kΩ/V CC e 4 kΩ/V CA.

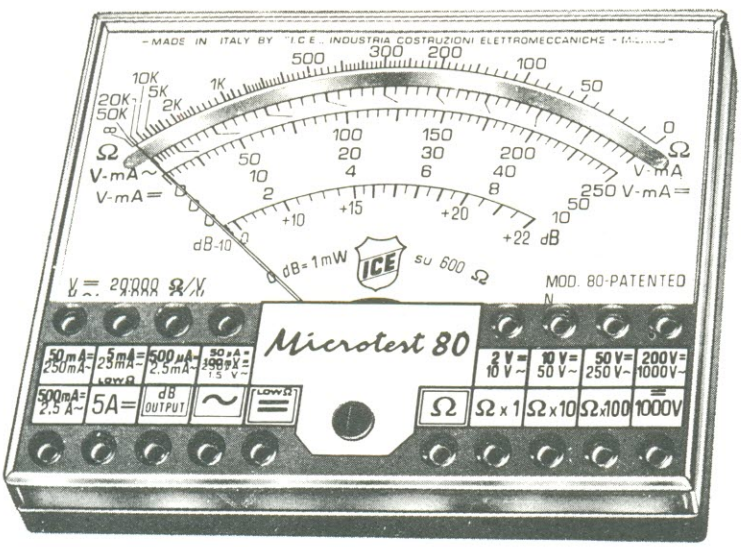
O SUPERTESTER MOD 680R é ligeiramente maior (128 x 95 x 32 mm) e as medições podem ser feitas em 10 escalas com 80 alcances, sensibilidade de 20 kΩ/V CC e 4 kΩ/V CA.

O MICROTEST 80 é um dos menores multímetros existentes (90 x 70 x 18 mm) que reune características de grandes instrumentos. Sua escala ampla (90 mm) possibilita fácil leitura dos 40 alcances em 8 escalas, com sensibilidade de 20 kΩ/V CC e 4 kΩ/V CA.

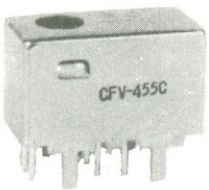
Esta linha de medidores é equipada com resistores de filme metálico com precisão da ordem de 0,5% e proteção por fusíveis cujo alojamento é inédito e patenteado.

Além da grande vantagem de não utilizarem comutadores rotativos (com o que foi eliminada a possibilidade de avarias mecânicas e maus contactos), de empregarem galvanômetros de núcleo magnético anti-choque, à prova de vibrações e protegidos contra campos magnéticos externos, os acessórios complementares e opcionais, apenas a eles conectáveis, ampliam ainda mais notavelmente seus grandes campos de medições. É o caso do VOLT — OHMETRO ELETRÔNICO MOD 660 (que permite, por exemplo, medir resistências até 10 000 MΩ), do prova transistores e diodos TRANSTEST 662, do transformador MOD 616 (permite medidas de correntes alternadas até 100 A), amperímetro de alicate AMPERCLAMP (com 7 alcances de medições até 500 A), da ponta de prova para alta tensão MOD. 18 (25 kV CC), LUXÍMETRO MOD. 24 (medindo de 2 a 20 000 lux em duas escalas), sonda de prova de temperatura MOD. 36 (−50° C a + 200° C), shunts suplementares, seqüênciosc ópio MOD. 28. etc.

Comercial e Importadora ALP Ltda. - Al. Jaú, 1528 — São Paulo — SP.



FILTROS CERÂMICOS PARA FM E PARA AM



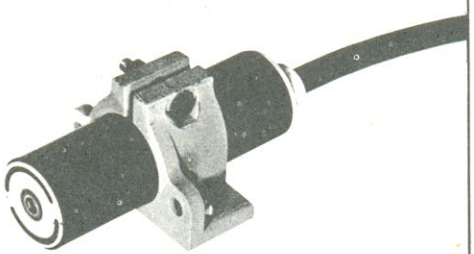
A Toko, Inc. (Japão), dentro de sua vasta linha de bobinas, filtros mecânicos, blocos de bobinas, interruptores e comutadores miniatura, capacitores variáveis miniatura, transformadores de pulsos, memórias em CI etc., fabrica uma série de filtros cerâmicos que substituem os transformadores de FI, dos quais podemos salientar os seguintes tipos:

CFS — Freqüência central 10,7 MHz ± 35 kHz; largura de banda (–3 dB) 300 ± 50 kHz, (–20 dB) 600 kHz max.; perda de inserção 6 dB max.; resposta a espúrios acima de 30 dB (9 – 12 MHz), impedâncias de entrada e saída 330 Ω. Este filtro cerâmico é específico para FM.

CFV — Freqüência central 455 kHz ± 3,5 kHz; largura de banda (–6 dB) acima de 5,5 kHz; seletividade acima de ± 20 dB a ± 10 kHz; entrada para 0,6 mV de saída: 82 ± 2 dB; resposta a espúrios acima de 60 dB de 1 a 2 MHz e acima de 60 dB de 1 a 2 MHz e acima de 40 dB de 2 a 10 MHz. Este filtro destina-se a AM Toko do Brasil Ind. e Com. Ltda. — Rua José Mari, 80 — Taboão da Serra — SP.

SENSOR DE PROXIMIDADE

Atuando por aproximação e sem contacto físico, o Sensor de Proximidade ATOS substitue chaves de fim de curso, micro-contactos, etc. Não é susceptível a desgastes; sendo totalmente estático tem seu tempo de duração ilimitado, mesmo em elevado número de ciclos de operação. Suporta severas condições ambientais, é imune à poeira, água, etc., detectando distâncias frontais de até 8 mm com elevada velocidade de resposta. Sua alta confiabilidade é garantida por um único circuito integrado. Especificações técnicas: alimentação 4,5 a 27 V CC; consumo de 1 mA; corrente de saída 50 mA; temperatura ambiente máxima de 70° C.



AS LOGICAS SE

PETER ALFKE

CONFRONTAM

Nos últimos anos, o uso de circuitos integrados digitais propagou-se extraordinariamente, com o avanço correspondente nas tecnologias de semicondutores. Na realidade, com tantas famílias de integrados oferecendo componentes econômicos e bastante desenvolvidos, o projetista de sistemas chega a se perguntar quais seriam os melhores CIs para uma determinada aplicação.

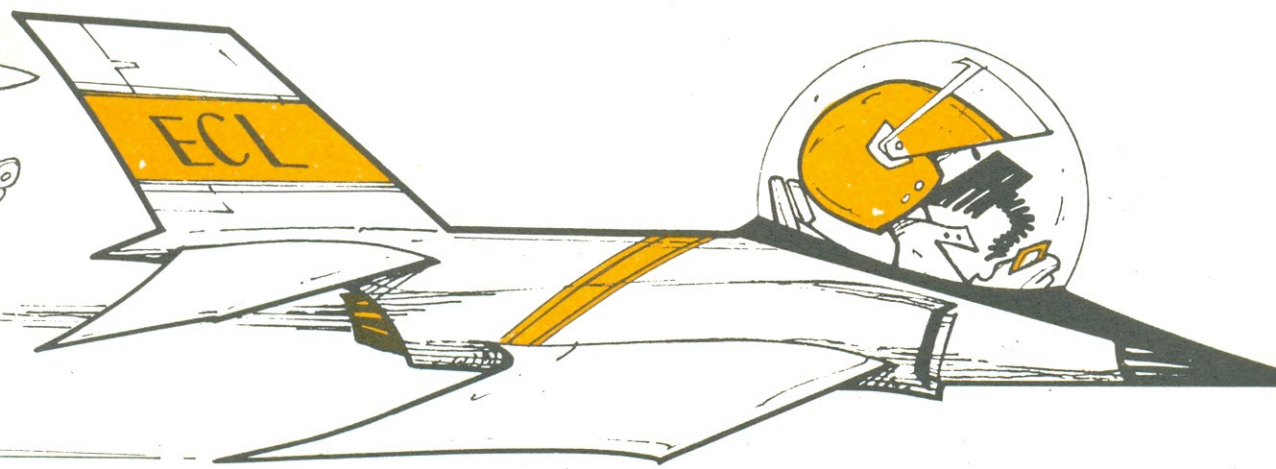
Deste modo, uma boa maneira de auxiliar neste dilema seria estabelecer uma comparação entre as várias lógicas existentes. Fizemos isso em forma de tabelas, tornando os prós e os contras de cada família evidentes à primeira olhada.

Sabendo que a primeira coisa a determinar em projetos de sistemas digitais, é a velocidade de operação requerida dos componentes, caracterizada pelas frequencias de "clock" de registradores ou contadores, dividimos esta discussão em quatro grupos, baseados na larga faixa de possíveis frequencias de "clock":

Altíssima velocidade	> 100 MHz – ECL
Alta velocidade	30 a 100 MHz – ECL, S-TTL
Média velocidade	5 a 50 MHz - LS-TTL, TTL
Baixa velocidade	<5 MHz-LS-TTL, C-MOS

Sistemas de altíssima velocidade (frequencias de "clock" > 100 MHz)

Há uma só família razoável para ser aplicada em sistemas de altíssima velocidade – é a Lógica de Acoplamento por Emissor (ECL – Emitter Coupled Logic). Originalmente, esta tecnologia apresentava problemas elétricos consideráveis como grande sensibilidade à tensão e temperatura e "degraus" muito rápidos. Recentemente, porém, o desenvolvimento da lógica ECL visou mais o lado prático e existe, agora, mais compatibilidade entre as características de circuito e técnicas de interconexão.



A linha 10000 é a mais popular, fabricada por diversas firmas, sem compensação, com compensação de tensão ou compensada tanto em tensão como em temperatura. Esta última forma de compensação assegura que os parâmetros mais significantes, tais como níveis lógicos, margens de ruído e velocidade, permaneçam constantes numa extensa faixa de temperaturas e tensões de alimentação.

Os circuitos das linhas 10k e 95k tiveram seus tempos de comutação deliberadamente reduzidos, para tornar sua utilização mais simples; e podem, atualmente, ser ligadas diretamente a linhas de transmissão, qualquer que seja o comprimento do interconexão.

A série 10k está amparada por farta literatura fornecida pelos seus vários fabricantes.

Existem planos futuros para a lógica ECL, que incluem:

* Uma série de circuitos dedicados, orientados às comunicações, como "prescalers" até 1,2 GHz, osciladores, comparadores de fase para "phase locked loops", etc.

* Uma família de lógica digital ainda mais rápida, com atrasos de propagação menores que 1 ns, com objetivos a CPU de computadores, principalmente.

Sistemas de alta velocidade — (frequencias de "clock" de 30 a 100 MHz). Tabela I

Aqui o projetista tem escolha entre ECL e TTL Schottky. A lógica H-TTL é obsoleta, pois tem um maior consumo, tem problemas similares de interligação e oferece somente metade da velocidade inerente à lógica Schottky. Por outro lado, não é significamente mais rápida que a lógica — Schottky TTL de baixa potência (LOW POWER SCHOTTKY TTL).

Ficamos, assim, apenas com estas duas alternativas.

Sistemas de média velocidade (frequências de "clock" de 5 a 50 MHz) — Tabela II

A lógica TTL normal tem sido a escolha óbvia para tais sistemas, por vários anos. O emprego de LS—TTL (TTL Schottky de baixa potência) aumentará gradativamente, à medida que sua disponibilidade no mercado aumentar e seu custo cair. Combinações inteligentes de TTL e LS-TTL podem resolver muitos problemas de "fan-out" nos circuitos.

Sistemas de baixa velocidade — (frequencias de "clock" menores que 5 MHz) — Tabela III

O maior número de alternativas são oferecidas ao projetista de sistemas de baixa velocidade. Tradicionalmente, utilizava-se TTL e DTL. Atualmente as perspectivas são mais atrativas, pois a lógica LS-TTL é mais economica, de menor consumo, e evita problemas de aquecimento e segurança de operação, sem afetar a lógica do sistema e talvez até, sem a necessidade de alterações em circuitos impressos.

Se a frequência do circuito permitir, pode-se optar por CMOS e então reduzir ainda mais o consumo e simplificar a fonte de alimentação. Mas, nesse caso, nos deparamos com uma família de elementos lógicos diferentes e uma grande quantidade de elementos MSI (integração em média escala), menos "orientados" a sistemas que os circuitos TTL. Poderemos notar, ainda, grandes variações nos parâmetros de "mesmos" produtos de diferentes fabricantes.

O grande desafio, porém, é examinar a disposição tradicional do sistema e decidir se o mesmo pode ser implementado com um microprocessador. Se as exigências forem complexas e à baixa velocidade, esta escolha pode diminuir custos de fabricação, tempos de projeto e mais tarde, de manutenção. Além disso, pode-se ganhar em segurança, em flexibilidade adicional e muitas vezes, em características adicionais, sem custo adicional.

A lógica MOS (canal p, canal n , "gates" de metal ou silício, e também silício sobre safira) não pode competir diretamente com as LS-TTL e CMOS. Os elementos lógicos MOS (portas e "flip-flops") são de dimensão bastante reduzida, mas com seus "buffers" de entrada e saída não acontece o mesmo, além de exibirem baixa velocidade. Com isto conclui-se que a lógica MOS não pode ser competitiva em custo e desempenho ao nível da complexidade MSI (abaixo de 200 portas). Só é compreensível, portanto o uso de MOS em circuitos LSI (integração em larga escala), onde provou ser dominante:

* Em memórias LSI, RAMs, ROMs e "shift registers" de 500 a 4096 bits, trabalhando em frequencias menores que 5 MHz.

* Em funções LSI especializadas, inerentemente lentas, produzidas em larga escala (calculadoras, relógios, alguns circuitos para instrumentos, como multímetros digitais).

* Em microprocessadores, onde um circuito cuidadosamente projetado realiza funções especia-

lizadas, através de programações armazenadas em memórias ROM.

* Circuitos LSI, com elevado volume de fabricação ou com necessidade de economia de espaço e peso, de maneira a compensar os custos de desenvolvimento.

RESUMO

A proliferação de circuitos e tecnologias digitais dão ao projetista um novo grau de liberdade, mas também desafia o julgamento e a imaginação. Existe agora uma quantidade incrível de tais tecnologias, cada uma delas com seus pontos fracos e fortes. A velocidade dos componentes básicos e a alimentação disponível vão logo restringir as opções a duas ou três famílias; as tabelas aqui apresentadas tornarão mais fácil a decisão.

O projetista não deve esquercer, contudo, que os requerimentos de velocidade de componentes são influenciados pela sua escolha de arquitetura. Se esta for paralela, haverá necessidade de componentes mais lentos, mas em maior quantidade, enquanto uma arquitetura seriada requer menos componentes, porém mais rápidos. A versatilidade dos circuitos MSI permite explorar essas alternativas facilmente.

É muito importante escolher a família lógica já nos primeiros passos do projeto, pois baixo custo total, velocidade e segurança são vantagens que só podem ser conseguidas projetando-se de acordo com as características dos dispositivos, aproveitando sua lógica e organização.

Extraído do artigo "Choosing the Best" de Peter Alfke, publicado no "Fairchild Journal of Semiconductor Progress" Jan, Fev. 75

COMPARAÇÃO DE CARACTERISTICAS DE FAMÍLIAS LÓGICAS

TABELA I: FREQUÊNCIA DE "CLOCK DE 30 A 100 MHz (ALTA VELOCIDADE)

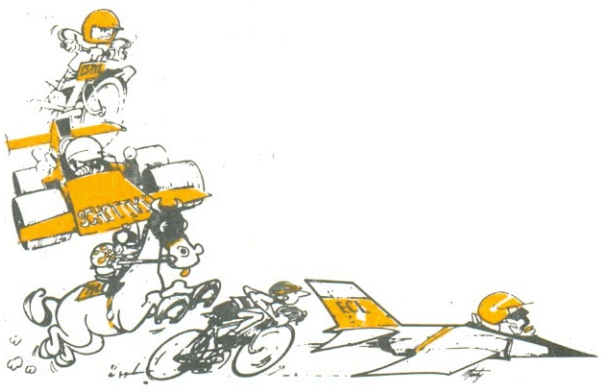
SÉRIES 10K e 95K — ECL	SCHOTTKY TTL
VANTAGENS	DESVANTAGENS
Os baixos atrasos permitem a propagação por mais níveis lógicos em um ciclo de "clock". Sua compatibilidade com famílias ainda mais rápidas, em desenvolvimento, torna fácil futuras ampliações no sistema.	Os atrasos dos componentes são iguais ao dobro dos verificados com ECL e não serão melhorados em futuro próximo.
Suas saídas de baixa impedância permitem qualquer conexão, inclusive com linhas de transmissão.	As saídas não podem ser ligadas diretamente a linhas de transmissão, sem problemas severos de "fan-out".
Saídas de grande capacidade, complementares, acomodam transmissão diferencial.	
"Degraus" com tempo reduzido eliminam problemas de reflexão.	Possui as transições mais rápidas, entre todas as famílias, causando problemas de reflexão mesmo com ligações relativamente curtas.
Saídas complementares em vários elementos acrescentam flexibilidade ao projeto.	
Possibilidade da ligação "WIRED-OR" simplifica o projeto lógico.	
Circuitos compensados simplificam a alimentação e regulação de temperatura.	Gera rápidas variações de carga para a fonte e requer um bom desacoplamento.
Alta impedância de entrada minimiza a carga para a saída de outros circuitos e permite um alto "fan-out".	Tensões mínimas de entrada e níveis baixos de saída são ligeiramente diferentes dos circuitos TTL convencionais, causando perdas em imunidade a ruídos.

SÉRIES 10K e 95K-ECL	SHOTTKY TTL
DESVANTAGENS	**VANTAGENS**
Tipos de circuitos pouco familiares aos projetistas. Mesmo problema com a lógica, nomenclatura e pinagens.	Compatível com TTL, mesma alimentação, níveis quase idênticos, mesma lógica em MSI e SSI, mesma nomenclatura e pinagens.
Não é compatível, em níveis, com TTL e CMOS, necessitando elementos para "interface"	
Requer resistores de aterramento ("pull-down") em todas as saídas usadas.	Suas saídas não requerem resistores "pull-down" ou "pull-up".
Margem de ruído absoluto é menor.	Grandes variações de sinal e grande imunidade a ruído absoluto causam menos problemas com temperatura ou variações e gradientes da tensão de alimentação, quedas resistivas ao longo de linhas de alimentação e ruído externo.
Corrente de terra mais elevada reflete em condutores de distribuição com maior seção.	
Possui um pino lógico a menos, devido ao pino duplo de terra.	
Consumo mais alto a baixas frequências, em relação a circuitos S-TTL equivalentes.	Proporciona menor consumo do sistema a velocidades moderadas.

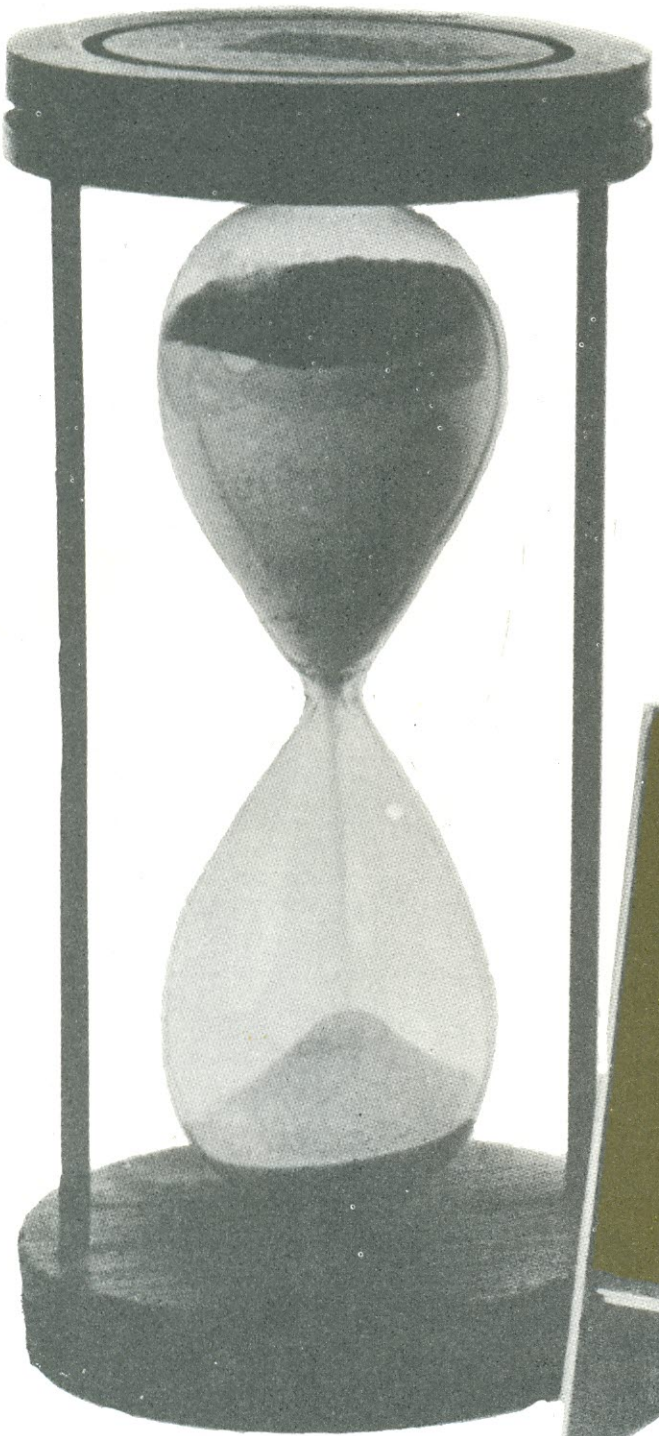
TABELA II: FREQUENCIA DE "CLOCK" DE 5 A 50 MHz (MÉDIA VELOCIDADE)

TTL CONVENCIONAL	TTL SCHOTTKY DE BAIXA POTÊNCIA
VANTAGENS	**DESVANTAGENS**
Grande número de funções SSI e MSI	Menos quantidade de dispositivos disponível.
Preços baixos	Atualmente, com preços mais altos que os do TTL convencional.
Disponível em vários fabricantes	Atualmente, fabricado por apenas algumas firmas.
DESVANTAGENS	**VANTAGENS**
Alto consumo (10 mW por porta, 200 a 500 mW por CI do tipo MSI)	Economiza 75% de potência, em relação ao TTL "standard".
Grandes, pesados, caros, grandes fontes e reguladores.	Menores, mais leves, mais baratos, fontes e reguladores menores.
Problemas de aquecimento por densidade quando predomina MSI.	Sem problemas de aquecimento por densidade. Trabalhando a temperaturas menores, são portanto mais seguras.
	Pode eliminar a necessidade de ventiladores e filtros.
Não totalmente compatível com muitos dos circuitos CMOS e MOS.	Compatível com CMOS e MOS.
	Produz menos ruído que o TTL convencional.

TABELA III: FREQUENCIA DE "CLOCK" MENOR QUE 5 MHz (BAIXA VELOCIDADE)	
TTL CONVENCIONAL OU SCHOTTKY DE BAIXA POTÊNCIA	C MOS
VANTAGENS	DESVANTAGENS
Circuitos MSI bem projetados, "orientados" para sistemas.	Alguns dos circuitos CMOS originais não são bem definidos e não "orientados" a sistemas.
Velocidades adequadas, boas tolerâncias.	Baixa velocidade, atrasos, dependem da tensão de alimentação e carga capacitiva.
Saídas de baixa impedancia proporcionam boa imunidade contra ruídos acoplados por capacitancias.	Imunidade pobre contra ruídos acoplados por capacitancias.
Funções, lógica e pinagens familiares.	Novas funções e pinagens.
TTL convencional é bastante comum, à baixo preço.	Grandes variações de parâmetros entre os vários fabricantes.
DESVANTAGENS	VANTAGENS
Consumo estático relativamente alto e geração de calor.	Consumo estático extremamente baixo, pouco aquecimento a velocidades moderadas.
Requer estreita faixa de alimentação (5 V ± 5% comercial) ± 10% militar)	Larga faixa de alimentação (teoricamente 3 a 15 V) (na prática 5 a 12 V)
Não adequado para uso portátil, com baterias	Ideal para ser usado com baterias.
Fonte mais cara.	Fonte barata, menor, mais leve, menos calor em relação às outras famílias.
Menor imunidade a ruídos de tensão.	Grande imunidade a ruídos de tensão, uma vantagem com ruídos acoplados por indução.
LS–TTL pouco fabricado.	Fabricado por várias firmas.



MOS TIME



Nova Eletrônica
APROVADO
LABORATORIO

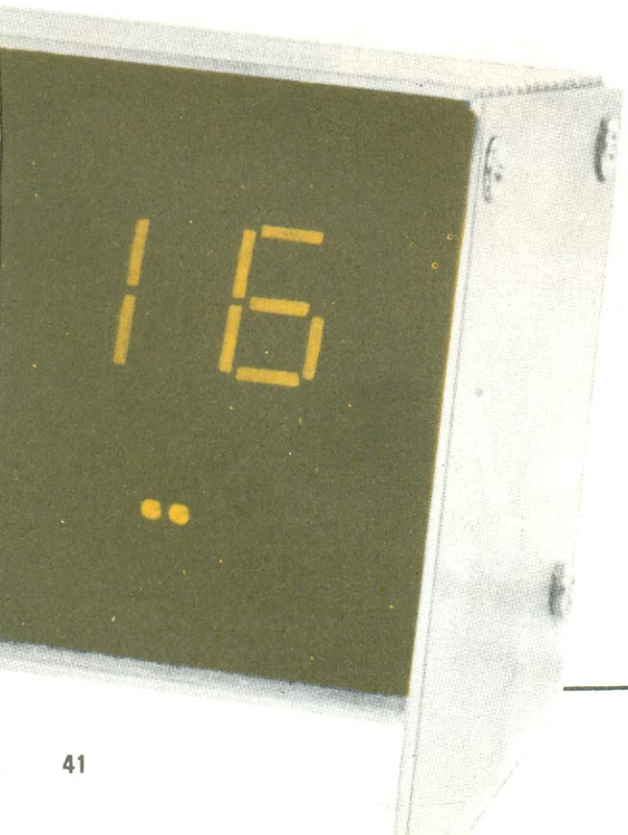
Nova Eletrônica
APROVADO
LABORATORIO

UM RELÓGIO DE MESA

SEM PONTEIROS

Como na história da humanidade tudo é evolução, não poderia ser diferente com os aparelhos de marcar tempo. O sol, a água, a areia foram, muito utilizados em antigos relógios. Mas como todos os "protótipos" de grandes inventos dos homem, não eram relógios muito precisos ou práticos. Mais tarde, alguém teve a idéia, baseado na contagem de horas durante um dia, de montar um conjunto de engrenagens, impulsionadas por uma mola em espiral; essas engrenagens, com um número de dentes bem determinado, moviam dois ponteiros que indicavam as 24 horas do dia, num mostrador com os números de 1 a 12.

E o tempo foi passando, os ponteiros girando, girando, durante séculos, e acabaram chegando até nós. Sua precisão melhorou, seu tamanho diminuiu até os relógios de pulso, mas, assim como os antigos "tempômetros" foram substituídos pelas engrenagens e ponteiros, estes, parece, estão também com as "horas contadas". O seu lugar nas paredes e pulsos está sendo ocupado por aparelhos mais compactos, silenciosos, práticos e precisos.



Esses aparelhinhos revolucionários, senhoras e senhores, são os relógios digitais. Seus mostradores não são de números com ponteiros, mas de números apenas, que indicam diretamente as horas, os minutos e os segundos (para os mais exigentes, até os décimos de segundo). Muitos deles são relógios de 24 horas, isto é, após o meio dia, indicam 13 horas, 14 horas e não o convencional 1 hora, 2 horas, etc. (caso você não tenha percebido, todos os relógios com ponteiros são de 12 horas). São totalmente eletrônicos, isto é, sem nenhuma peça móvel, o que quer dizer: não existe desgaste mecânico de peças, proporcionando uma vida útil muito mais longa, especialmente se considerarmos que os componentes eletrônicos tem uma duração praticamente ilimitada.

Esses relógios não necessitam de "corda", pois enquanto estiverem ligados à alimentação, continuam funcionando. O acerto de horas e minutos é também mais simples que nos relógios mecânicos. Se você está se perguntando se eles fazem, "tic-tac", a resposta é não. Afinal, não há mais necessidade de encostar o ouvido no relógio para saber se ele funciona. . .

Bem, o fato é que não resistimos a todas essas vantagens (ou talvez a moda fosse irresistível) e decidimos publicar um relógio digital, e ao mesmo tempo oferecer o "kit", para montagem. Já se pode ver muitas pessoas, aqui no Brasil, usando relógios digitais de pulso, importados. Não é com a mesma facilidade que se vê relógios desse tipo, de mesa ou cabeceira. Quando são encontrados custam muito caro e são tão importados quanto os outros.

Que tal ter em casa um relógio digital barato e preciso, montado no Brasil por você, e não pelo pessoal da zona franca de Manaus? Que tal montar o MOS TIME ?

Antes de mais nada, é essencial conhecermos melhor o MOS TIME. Ele não é tão complicado como se poderia imaginar. Veja o seu circuito, na fig. 1: um só integrado, o 3817, faz todo o serviço, junto com os "displays" e uns poucos componentes externos. Naturalmente, o circuito interno do 3817 é bastante complexo, mas isso não vai influir na montagem do relógio. Nas figs. 2 e 3, mostramos um pouco deste integrado, respectivamente, a identificação dos seus 40 pinos e as diversas funções executadas pelo circuito interno, sob a forma de um diagrama de blocos. Aí, estão os divisores, decodificadores e toda a lógica periférica necessária a um relógio digital, fabricados por tecnologia MOS (daí o nome do relógio).

Vê-se que algumas das funções não estão sendo utilizadas, o que significa que vários pinos do integrado ficam desligados, no nosso caso. Isto porque este componente é empregado em relógios mais sofisticados e em temporizadores fotográficos e industriais, casos aonde tais terminais tem a sua utilidade.

MOS TIME é um relógio de 24 horas e fornece a leitura em horas e minutos; emprega, como base de tempo, os 60 Hz da rede (veja pino 35 do CI, na figura 2). As entradas de acerto rápido e lento servem para podermos chegar à hora certa, após ligarmos o relógio. Esta explicação terá sua vez, logo que concluirmos os detalhes de montagem, mais adiante.

Voltando à fig. 1, vejamos o que fazem os outros componentes: T1, D1, C1 e C2 fazem parte da

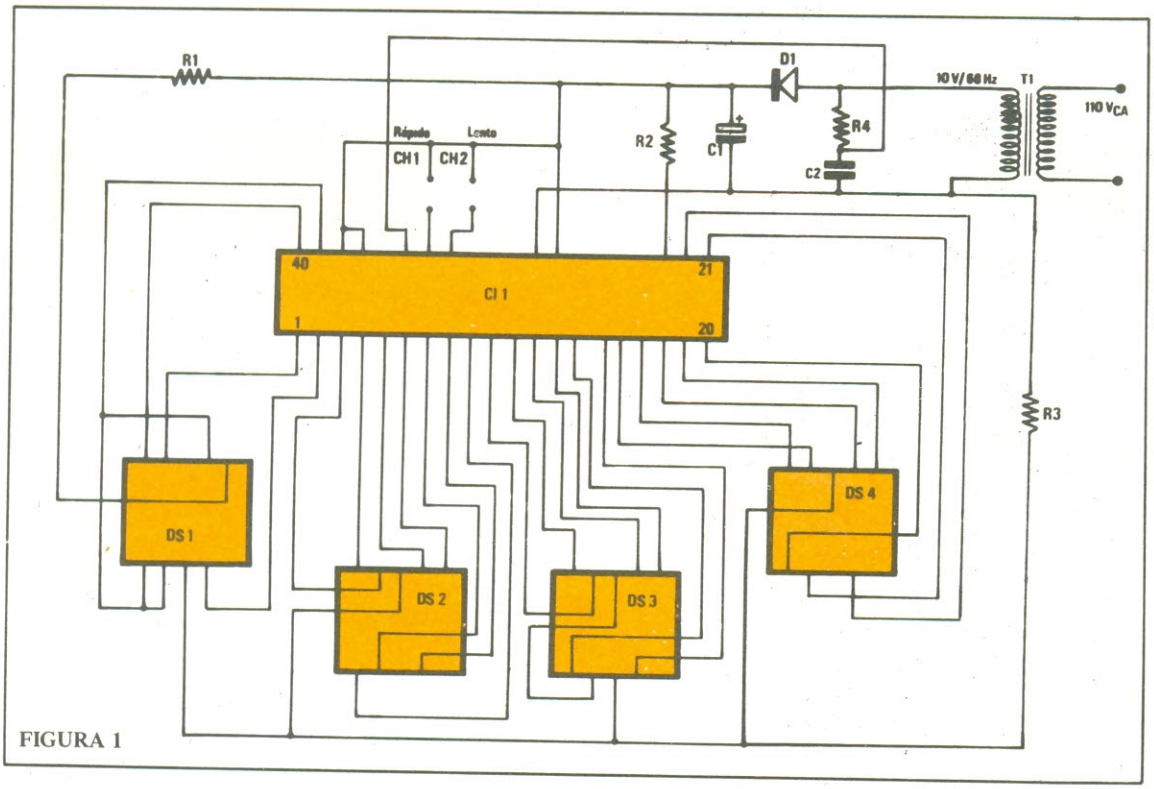


FIGURA 1

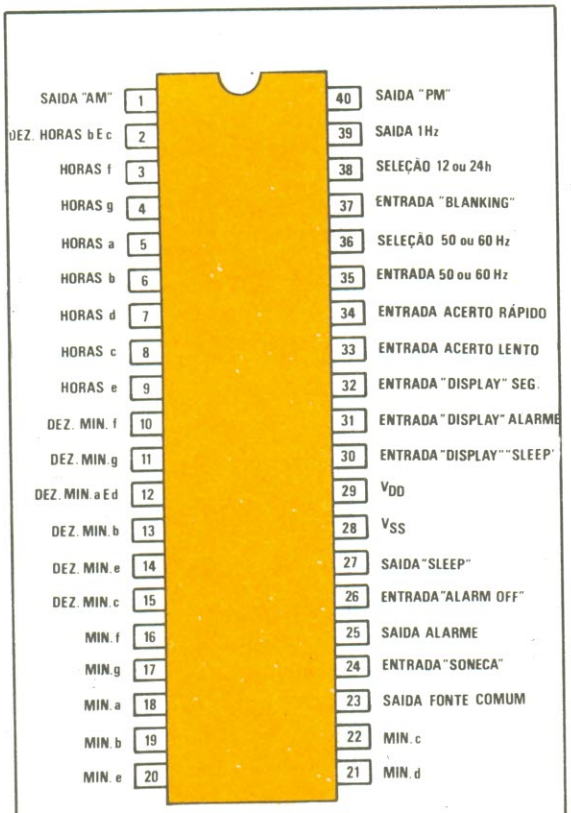


FIGURA 2

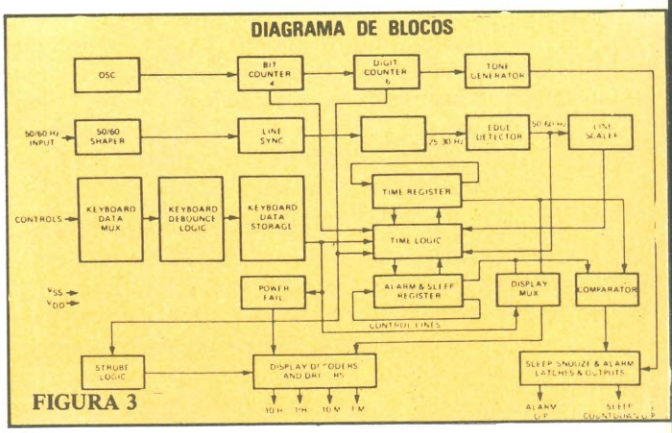


FIGURA 3

fonte de alimentação. R4 e C2 formam um divisor de tensão para enviar a base de tempo ao integrado (60 Hz – pino 35), a um nível adequado. CH1 e CH2 são chaves que operam apenas por contato, para os acertos, e R3 é um resistor limitador de corrente para os "displays"

Estamos prontos agora para empreender a montagem do MOS TIME, em função do "kit". Se você já tem a placa na mão, oriente-se por ela. Caso contrário, observe bem as figuras 4 e 5, aonde representamos as duas faces da placa. Vê-se que a mesma é de dupla face, isto é, há circuito impresso nos dois lados.

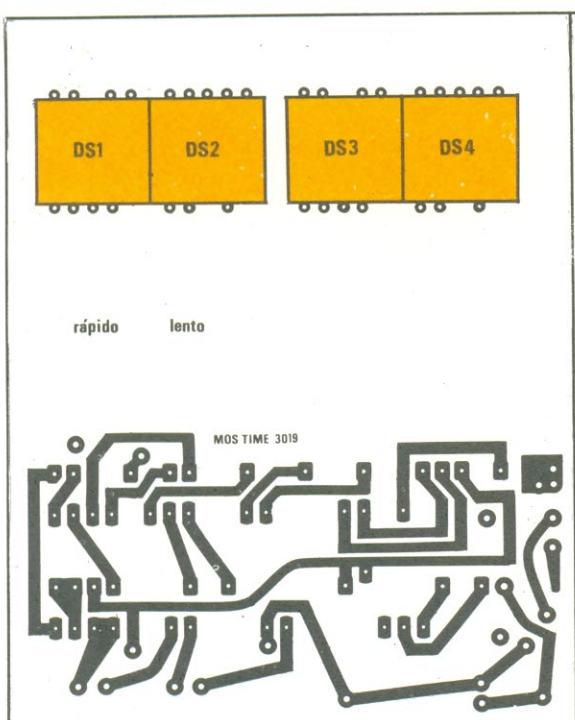


FIGURA 4

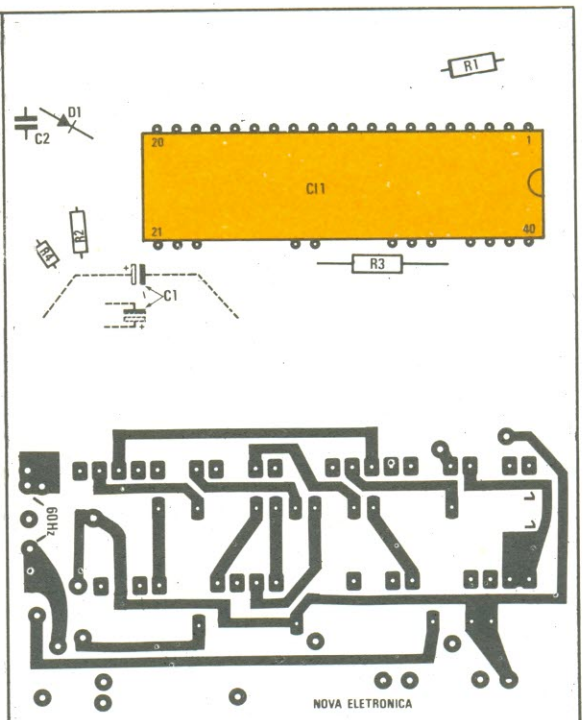


FIGURA 5

Na fig. 4, temos o traçado do circuito da mesma face onde são montados os "displays", que por sua vez, estão representados um pouco acima. Na placa, estes desenhos aparecem sobrepostos, ou seja, os "displays" aparecem desenhados em branco sobre o traçado de cobre.

Na fig. 5, temos embaixo o circuito cobreado da outra face, e na parte superior da figura, o desenho dos componentes, que à semelhança da fig. 4, é sobreposto ao cobre com tinta branca, para que o montador possa fixá-los no local e na posição certa.

Percebe-se, neste ponto, que a placa de fiação impressa do nosso relógio é um tanto diferente das placas convencionais. Seu circuito está distribuído pelos dois lados, ou como se diz normalmente, é de **dupla face;** e os seus componentes foram colocados **nas duas faces,** para tornar o conjunto mais compacto. Estas duas observações são muito importantes em diversos estágios da montagem. Tenha-as em mente o tempo todo daqui para a frente.

Para executar um bom serviço de montagem com o MOS TIME, com bons resultados (isto é, um trabalho bonito e limpo e o relógio funcionando) é bom considerar alguns detalhes.

— Falando em soldagem, observe seu ferro de solda e veja se sua ponta está limpa. Não tente fazer esta montagem com a ponteira suja. Utilize solda de boa qualidade, do tipo 60% estanho, 40% chumbo e um ferro de no máximo 30 watts.

— Em vários outros pontos da placa, aonde vão ser soldados terminais de vários componentes, é necessário soldar nas duas faces da placa. Isto acontece com os seguintes componentes (veja a placa ou então, as figuras 4 e 5): o integrado CI1, o capacitor C2, o diodo D1, os resistores R1, R2 e R4, a conexão "10V—60Hz", as conexões "lento" e "rápido" e os suportes dos "displays".

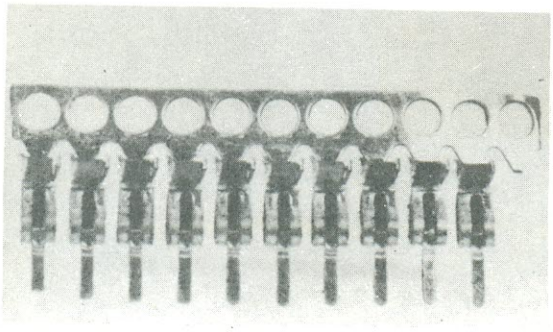


FIGURA 6

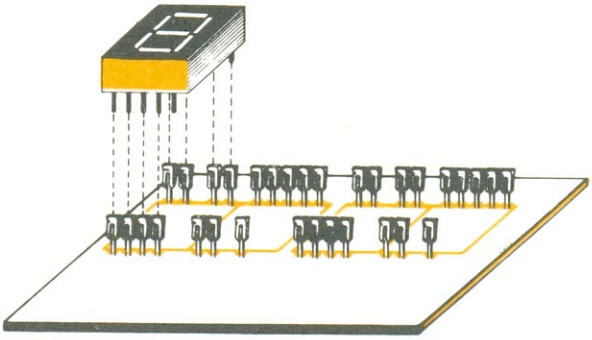


FIGURA 7

— Os "displays" não são soldados diretamente à placa. Seus terminais ficam encaixados em suportes chamados "molex" e que vão estar soldadas à placa. Estes terminais de montagem são fornecidos em fitas contínuas com a ajuda da fig.6, isto ficará mais claro.

Um outro detalhe importante a respeito dos "molex" é o que dissemos no item anterior: eles vão ser soldados em ambas as faces da placa; quando você for efetuar a soldagem **no lado em que ficam os "displays",** evite uma quantidade excessiva de solda e não a deixe "subir" pelo "molex", pois se isso acontecer, o suporte perderá a flexibilidade e o terminal de "display" não vai entrar.

— É muito simples montar os "molex". Nas fitas, eles já vem colocados com um espaçamento certo para serem montados na nossa placa, por isso é só fixá-los e soldá-los diretamente. Mas como nem todos os terminais dos "displays" são usados (fig. 4), conclui-se que em certos pontos não teremos "molex"; nesses casos deve-se destacar da fita os "molex" respectivos. Depois de soldados à placa, deve-se cortar a porção superior dos mesmos com um alicate de corte, de modo que fiquem separados totalmente. Veja, para maior esclarecimento, a fig. 7.

— Em relação ao integrado 3817. Primeiramente alertamos os leitores para o fato de que este integrado, sendo fabricado sob tecnologia MOS, é um pouco mais delicado do que os CIs da família TTL. Ao se manusear este componente, recomenda-se segurá-lo sempre pelas bordas, sem tocar em seus terminais, pois ele é muito sensível às cargas eletrostáticas. Assim, ao soldar o 3817, deve-se evitar ao máximo estar usando sapatos com solas de borracha ou roupas sintéticas que possam reter cargas (como o naylon) e também não efetuar a montagem em ambientes totalmente carpetados. Uma coisa que pode causar problemas é a presença de tensão na ponta do soldador, que em certos casos pode chegar a destruir o CI. Se houver alguma canalização de água (com canos metálicos)

perto do seu local de trabalho, aconselhamos o aterramento do ferro de solda (duas garras metálicas interligadas, uma presa ao cano e a outra, às partes metálicas do soldador).

— O circuito integrado 3817 não é aproveitado, no nosso caso, com todos os seus terminais , conforme já dissemos. Portanto alguns de seus pinos não vão estar ligados; como consequência, surgem mais duas operações de montagem:

1. Os pinos nº 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32 e 36 não são usados; os mesmos devem ser dobrados para dentro, até ficarem quase encostados à parte inferior do corpo do integrado. Pode-se recorrer a uma chave de fenda pequena para empurrar os pinos, facilitando o trabalho e evitando de tocar os terminais com os dedos.

2. Na ocasião da montagem do 3817, ele deve ser soldado de maneira a ficar elevado em relação à placa, a fim de que os terminais dobrados não entrem em contato com as pistas do circuito impresso que passam por baixo do integrado. Estes dois itens estão reunidos na fig. 8.

Todas estas advertências não foram colocadas aqui para assustar o montador. Apenas auxiliam no sucesso final do projeto e podem ser observadas totalmente, com um pouco de paciência e boa vontade. Dito isto, vamos passar, agora mais orientados, à montagem própriamente dita:

Nesta sequencia, você vai notar que existe prioridade de montagem, isto é,certos componentes devem ser fixados antes dos outros para simplificar o serviço e também devido à placa ser de dupla face.

a) Apanhe a fita do "molex", corte-a em pedaços com 5 "molex" cada, verifique onde vão ser soldados; destaque desses grupos os terminais que não são necessários (por exemplo: em DS1, fig. 4, o "molex" do meio na parte superior e o "molex" à direita na parte inferior). Solde todas em seus lugares e depois então, corte a fita perfurada que os mantém unidos, separando-os uns dos outros. Lembre-se que alguns deles devem ser soldados nas duas faces!

b) Pode passar à montagem dos resistores agora. Consulte novamente a parte do texto já lido que contém a lista de componentes a serem soldados pelos dois lados.

c) Solde os capacitores. Observe que o capacitor C1 tem dois desenhos tracejados na placa; isto porque no "kit" este componente pode ser fornecido para montagem em pé (os dois terminais de um mesmo lado) ou deitada (um terminal de cada lado).

d) Solde o diodo pelos dois lados e então pode passar à soldagem do integrado, tomando as precauções já discutidas. Não se esqueça de dobrar para dentro as pernas certas desse componente (se necessário, volte para trás no texto para ter certeza) e de montá-lo um pouco elevado, sem que encoste na placa. Solde pelos dois lados, onde for preciso (siga esta regra geral: onde houver um furo com cobre em volta vai solda!)

e) Faça agora a soldagem dos fios à placa. Na fig. 9 , temos todas essas ligações representadas; a ligação do transformador (onde está escrito "60Hz") pode ser feita em qualquer dos dois lados. Passe fita isolante nas conexões entre o transformador e o cordão de alimentação. Os fios ligados aos pontos "rápido" e "lento" devem ser fios encapados e curtos (5 cm).

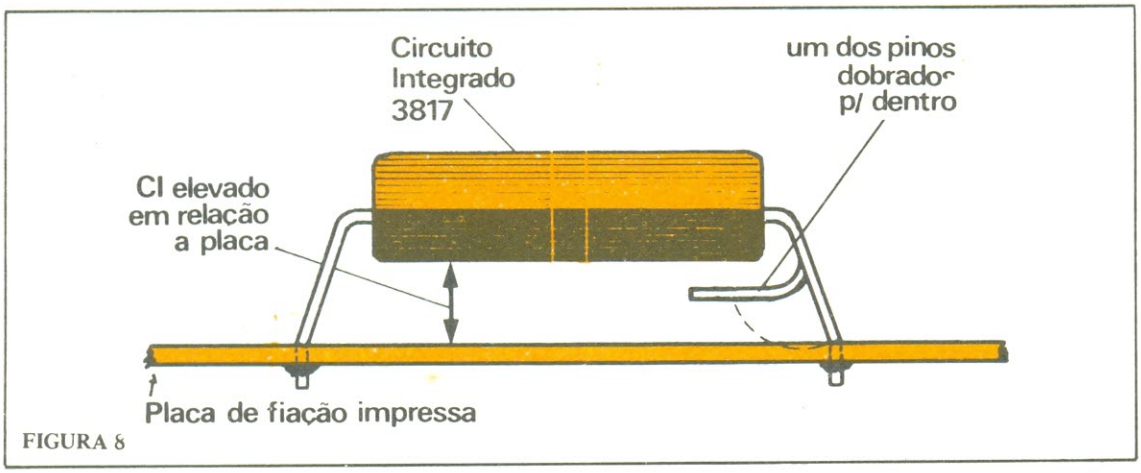


FIGURA 8

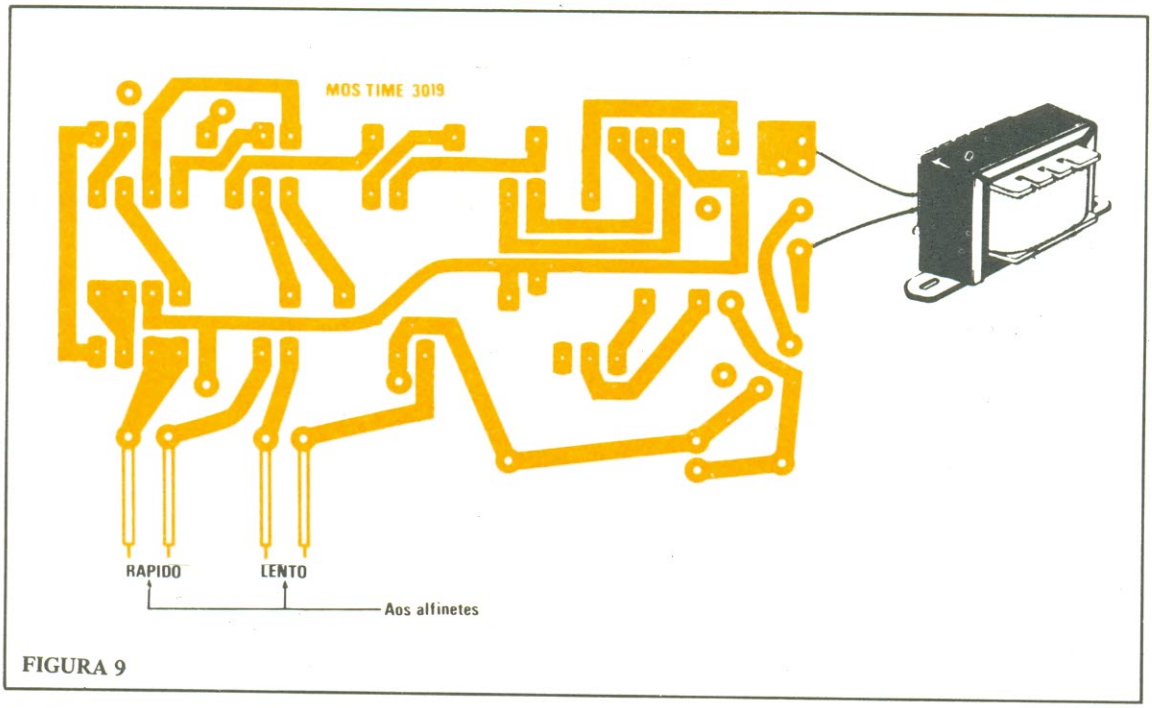


FIGURA 9

f) Feito isso, você pode encaixar os "displays" nos "molex"; o lado com ranhuras, nos "displays", deve ficar para cima. Empurre-os com delicadeza, até sentir que estão bem encaixados, sem ficarem tortos. Os pinos que não são usados podem ser deixados assim ou então, dobrados para dentro.

g) Podemos montar agora o conjunto dentro da caixa modular que foi escolhida para o "kit". A fig. 10 mostra como devem ser montadas as três partes da caixa. As ranhuras que se vê na parte interna vão servir de guias e suporte para a placa do MOS TIME. Assim, eliminamos a necessidade de porcas e parafusos.

h) A fig. 11 é uma foto do relógio montado. Veja o transformador encaixado ao lado da placa; para que ele entre na caixa é preciso cortar suas "orelhas" de fixação, o que pode ser feito com um alicate de corte, ou ainda, dobrando-as para cima e para baixo várias vezes até quebrarem.

Para o acerto, são empregados 4 alfinetes normais de costura, 2 para "rápido" e 2 para "lento". Verifique na figura 11, como foram colocados no visor de acrílico vermelho e depois soldados aos fios respectivos.

Agora, é só ligar o relógio. Seria bom, antes, voltar pra trás novamente e recapitular toda a montagem. Pronto? Todos os "displays" devem acender e o do esquerdo permanece piscando. Se algum deles não acendeu, acomode-os melhor sobre o "molex", pois pode ser mau contato. Toque com

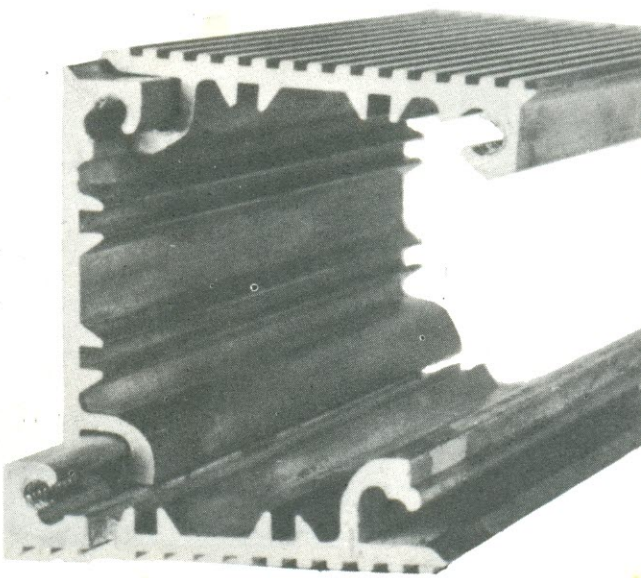


FIGURA 10

RELAÇÃO DE COMPONENTES

CI1 – 3817
DS1 a DS4 – RND 560
D1 – 1 N 4001
R1 – 1K – 1/4 W
R2 – 4,7k – 1/4 W
R3 – 4,7k – 1/4 W
R4 – 100 K – 1/8 W
C1 – 470 – 16 V
C2 – 0,01 – (disco)

* placa de circuito impresso nº 3019 – Nova Eletronica.
* caixa modular de alumínio, c/ tampas laterais e parafusos
* 35 "molex"
* solda trinúcleo – 1 metro
* fio fino, encapado, para ligações – 20 cm
* cordão de alimentação com "plug"
* transformador 110 V – 6 + 6 V – 200 mA
* 4 alfinetes normais de costura

os dedos os dois alfinetes da ligação "rápido" ao mesmo tempo; a leitura deve avançar nos "displays" a uma base de uma hora por segundo. Quando estiver chegando perto da hora certa, tire o dedo desses alfinetes e passe-o aos da ligação "lento"; a leitura agora vai avançar a uma base de um minuto por segundo. Deste modo pode-se ajustar o relógio para qualquer horário.

Observação: Recomendamos que os "displays" não sejam retirados dos "molex" enquanto o MOS TIME estiver ligado ou liga-lo num que os mesmos estejam no circuito pois isto pode ser perigoso para o integrado, devido à elevação da tensão.

Verificando o funcionamento do MOS TIME, resta apenas fechar a caixa. Observe como as chapas laterais seguram o visor de acrílico vermelho e o mantém firme em seu lugar.

E pronto! Você agora é proprietário de um legítimo relógio digital. Já pensou o status que isso vai dar em cima da mesa da sala?

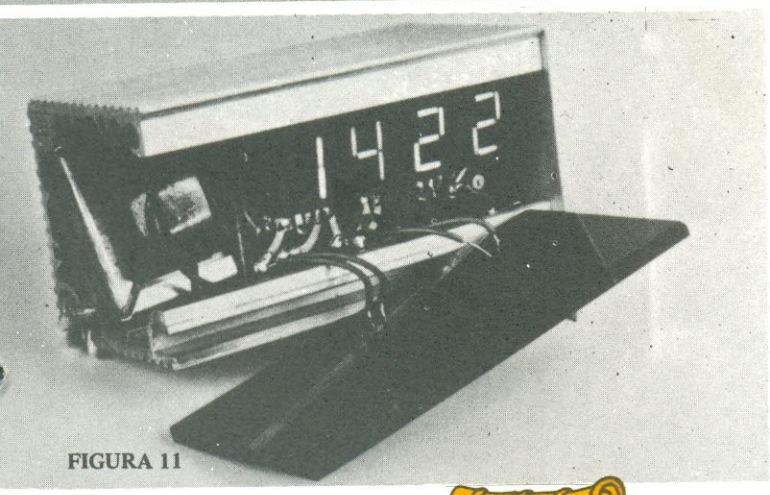


FIGURA 11

FREQUENCIMETRO

Aqui estamos de volta, para quem se interessou pelo frequencímetro. Tencionamos analisar mais detidamente seu circuito, ou seja, cada bloco do diagrama já visto na primeira parte, e fornecer todas as explicações e condições para que este aparelho seja reproduzido por qualquer leitor.

DIGITAL

O CIRCUITO

Nas figuras 5, 6 e 7, aparece o circuito completo do nosso frequencímetro. A função de cada seção já foi explicada no diagrama de blocos, o que nos permite agora voltar com detalhes aos componentes de cada bloco. Vamos por isso, dividir novamente o circuito nas várias seções que já conhecemos.

Na fig. 5, temos o que desempenha as funções de ceifamentro, amplificação e quadramento do sinal. Não há muito que acrescentar ao que já foi percorrido. Lá está o FET (Q1), responsável pela alta impedancia de entrada do aparelho, seguido pelos outros estágios de amplificação. O transistor Q2, juntamente com R3, R4 R5, C4 e C5, é uma fonte de corrente constante necessária para localizar o ganho do FET em 1(ganho unitário).

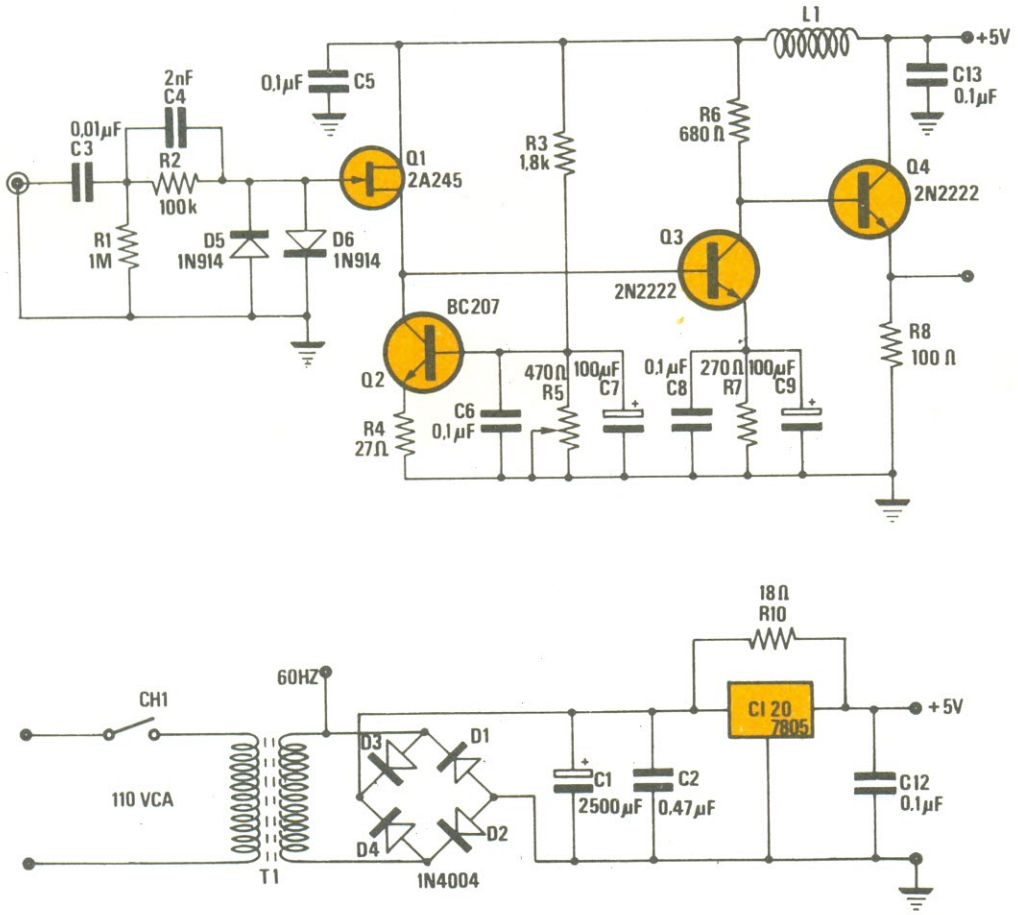


FIGURA 5

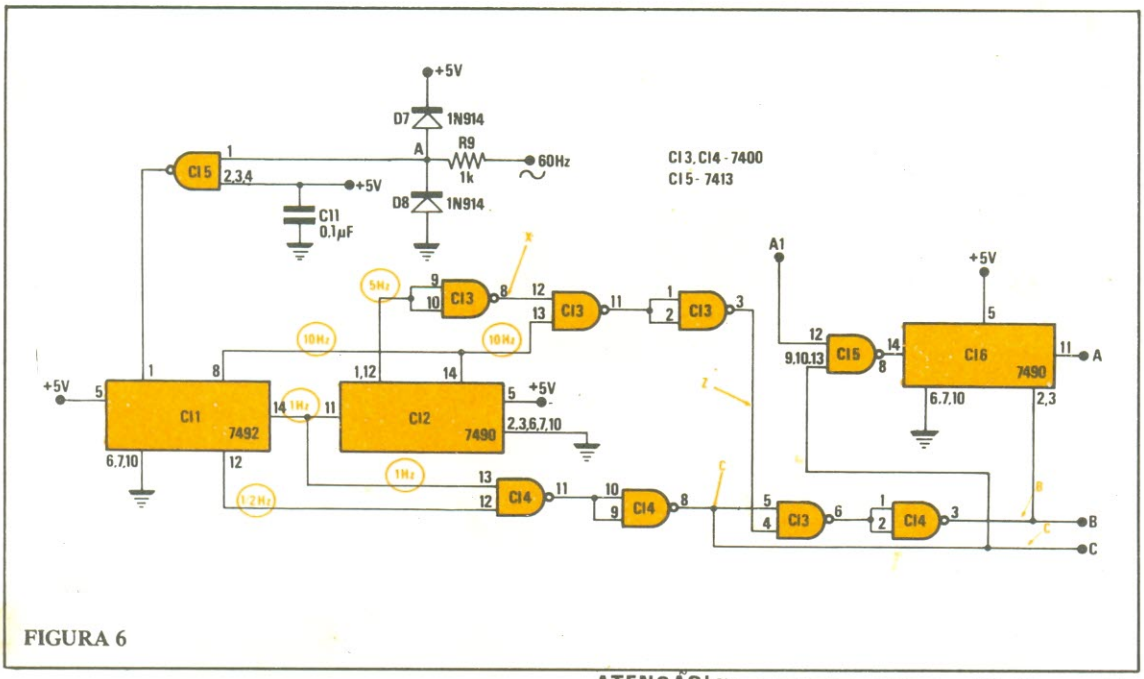


FIGURA 6

ATENÇÃO! Não considere o esquema publicado na revista nº 4, pois foi modificado; fica válido o das fig. 5,6 e 7 deste artigo.

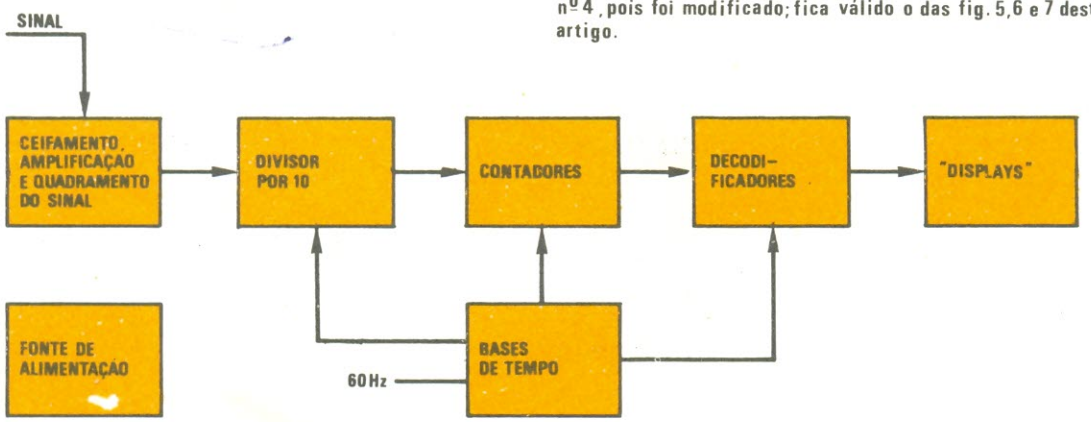


FIGURA 6 A

Os diodos D5 e D6 providenciam o ceifamento do sinal, de um modo muito simples: A tensão entre os terminais de um diodo de silício é de 0,5 a 0,8 volts, como se sabe; portanto como todo sinal de entrada deve passar por eles (estão em paralelo com a entrada) para chegar aos estágios de amplificação, o sinal será cortado em 0,7 volts (0,5 a 0,8 v) e apenas isso alcançará aqueles estágios.

Por último, deixamos o já falado "Schmitt Trigger" que fica logo após a amplificação e faz o quadramento do sinal. Vimos em algumas linhas no artigo anterior que ele torna as coisas mais fáceis para os integrados TTL do restante do circuito, oferecendo a eles, qualquer que seja o sinal da entrada, um sinal com a frequencia inalterada (é lógico), mas "quadrado". em última análise, um "Schmitt Trigger" nada mais é que uma porta NAND, feito de maneira a reconhecer apenas dois níveis na entrada: "0" e "1". Em uma porta comum da lógica TTL, esses níveis correspondem, aproximadamente a 0,8 volts (nível "0") e a 4,5 ou 5 volts (nível "1"). Entre esses dois níveis, a porta considera a entrada indefinida, isto é, fica sem "saber" se o nível da entrada é alto ou baixo, e nunca sabemos o que pode aparecer em sua saída. Daí a necessidade de se aplicar à entrada desses circuitos sinais que mudem quase que instan-

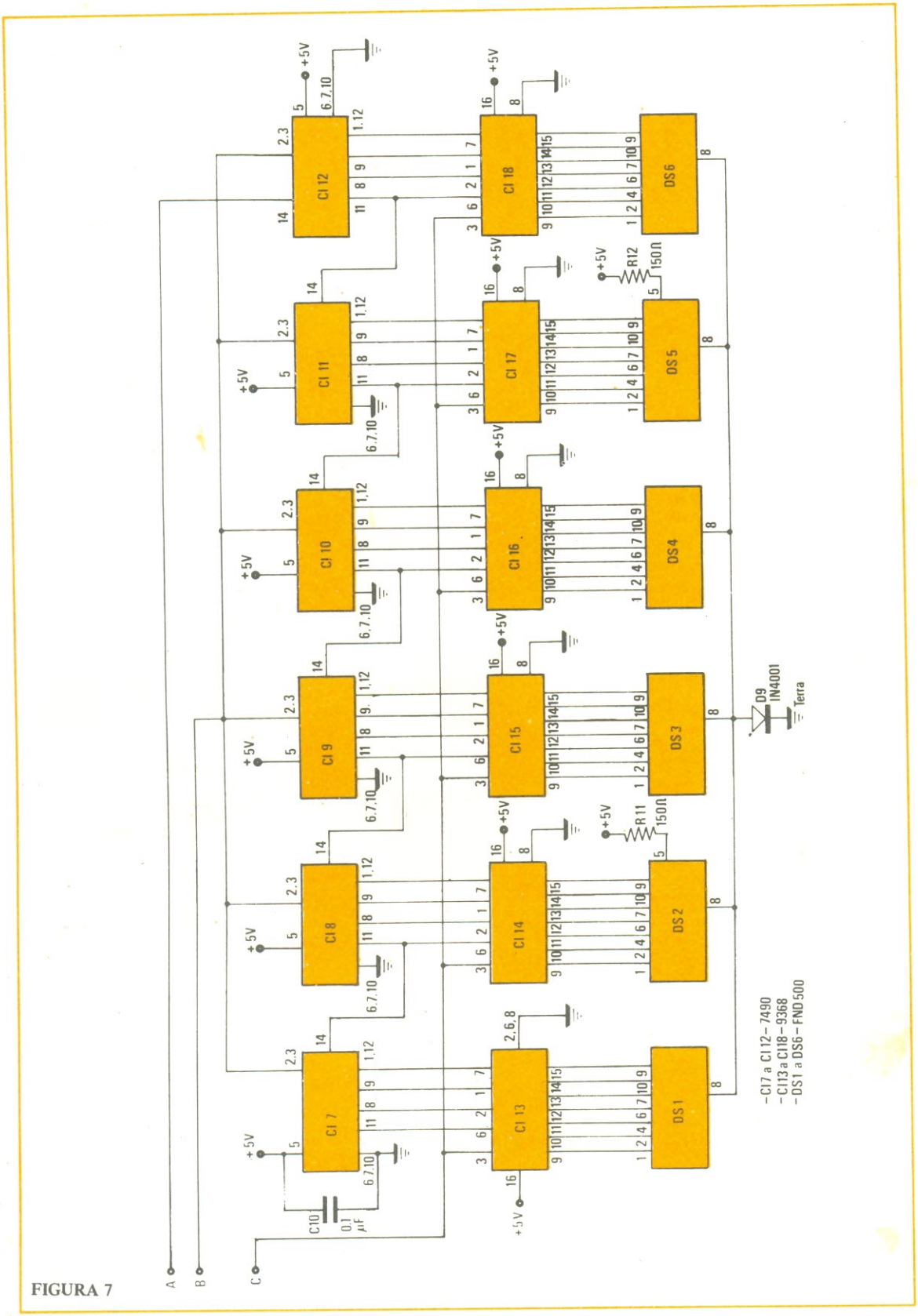

CI 7
CI 8
CI 9
CI 10
CI 11
CI 12
CI 13
CI 14
CI 15
CI 16
CI 17
CI 18
DS1
DS2
DS3
DS4
DS5
DS6
+5V
C10
0,1 µF
R11
150Ω
R12
150Ω
D9
IN4001
Terra
A
B
C
- CI7 a CI12 - 7490
- CI13 a CI18 - 9368
- DS1 a DS6 - FND500

FIGURA 7

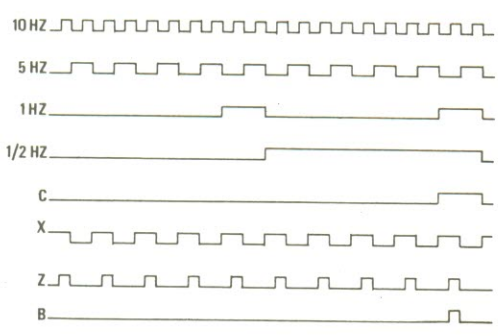


FIGURA 8

taneamente de um nível a outro, sem níveis intermediários.

O sinal senoidal possui uma infinidade de níveis intermediários, fato que leva a utilização do "Schmitt Trigger"; este circuito só considera os dois níveis básicos, sendo disparado, por exemplo, quando o sinal de entrada chegar ao nível "baixo" e permanecendo nesse estado até que o sinal alcance novamente o nível "alto", e assim por diante. Deste modo,na saída, o sinal continua com a mesma frequencia da entrada, mas tem agora, em cada ciclo, tempos de subida e de descida bem mais rápidos.

Recapitulando desde o início: o sinal a ser medido é ceifado pelos diodos D5 e D6, passa pelo amplificador unitário com alta impedancia de entrada (Q1), e então vai por Q3, por Q4 e é quadrado pelo "Schmitt Trigger" CI5, resultando em uma onda quadrada, com a mesma frequencia do sinal original de entrada.

Agora que o sinal foi "embelezado", estamos prontos para medir sua frequencia. Lembra-se do que dissemos no primeiro artigo sobre os tempos de contagem de ciclos de 1s e 0,1s? Pois é, escolhemos para o nosso aparelho o tempo de um décimo de segundo para a medição de frequencia. Este tempo pode ser chamado de tempo de amostragem, tempo de medição, ou por qualquer outro nome relacionado.

Para obtermos uma boa precisão de leitura no frequencímetro, este tempo de amostragem também deve ser estável ou, em outras palavras, deve variar o menos possível. Para tal, necessitamos de uma base de tempo precisa . Já havíamos tocado neste assunto no número anterior, falando, inclusive, que existia a possibilidade de se conseguir essa base de tempo pela conexão de um oscilador o cristal ao nosso aparelho, a fim de elevarmosainda mais sua precisão. Como este é um dispositivo opcional e completamente indepen-

CI 1–1ª DIVISÃO (÷6)

1	8	9	11
0	0	0	0
1º	0	0	1
2º	0	1	0
3º	0	1	1
4º	1	0	0
5º	1	0	1
6º	0	0	0

CI 2 { 2ª DIVISÃO (÷10) / 3ª DIVISÃO (÷ 2)

PINO 14	11	8	9	12,1
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	0	0	0	0

CI 2–4ª DIVISÃO (÷2)

PINO 14	12
0	0
1	1
2	0
3	1
4	0
5	1
6	0
7	1

FIGURA 9

ENTRADAS		SAIDAS	
		NAND	AND
0	0	1	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

FIGURA 10

dente, vamos descreve-lo e apresentar sua conexão com o frequencímetro em um outro artigo, aos que acharem interessante tal solução.

No entretanto, existe uma base de tempo barata, simples e razoavelmente precisa: os 60 Hz da rede. Vamos nos basear nesta como base de tempo "oficial" do frequencímetro. Mesmo para aqueles que quiserem empregar o oscilador a cristal, ela serve como solução temporária, para teste do aparelho e para uso normal; depois é só desfazer a ligação com a rede e conectar o oscilador. Mas estudemos agora como a frequencia de 60 Hz é utilizada para fornecer bases de tempo ao frequencímetro:

Em linhas gerais, a frequencia da rede é dividida várias vezes e os diversos resultados são combinados para que possamos obter os tempos que queremos. Veja a fig. 6; os 60 hz são retirados do secundário do transformador de alimentação (fig. 5), seu nível de tensão é atenuado pelo resistor R9 e depois é mantido dentro da faixa de 0 a 5 volts pelos diodos D7 e D8 (se a tensão no ponto A ultrapassar 5 volts, D7 conduz e provoca a estabilização; se, por outro lado, a tensão cair abaixo de zero, isto é, se inverter sua polaridade, será a vez de D8 conduzir). O sinal entra então em um "Schmitt Trigger", para ser quadrado pelos motivos que já vimos. Esta porta é a segunda metade do integrado que já usamos.

Após esta preparação inicial, o sinal é injetado nos integrados CI1 e CI2, que são contadores trabalhando como divisores de frequencia. Observe as indicações de frequencia **em diversos pontos da figura 6**; a frequencia de 60 Hz penetra no pino 1 de CI1 e aparece no pino 8, dividindo por

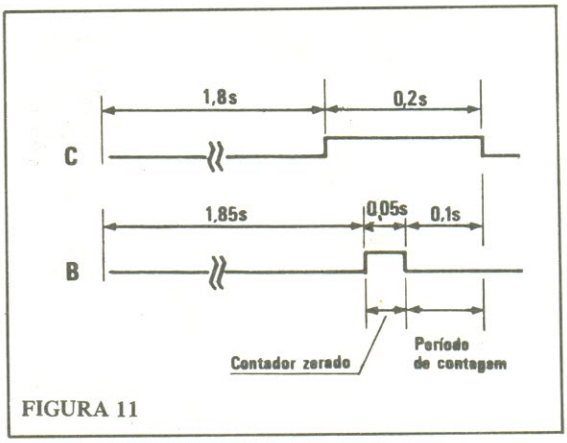


FIGURA 11

6; os 10 Hz resultantes são enviados ao mesmo tempo a uma porta NAND e ao pino 14 de CI2, de onde saem divididos por 10, pelo pino 11, e também, divididos pela metade, pelos pinos 1 e 12. O sinal de 5 Hz vai até uma outra porta NAND que funciona como inversora, enquanto o de 1 Hz retorna ao CI1 para uma nova divisão, por 2. Temos assim a disposição, 4 frequencias diferentes: 10 Hz, 5 Hz, 1 Hz e 1/2 Hz, que misturadas numa "salada" de portas lógicas, vão fornecer os tempos necessários.

Veja, na fig. 8, o aspecto desses sinais e compare-os entre si. A parte mais alta dos "degraus" corresponde ao nível "1" ou "alto" e a parte baixo ao nível "0" ou "baixo". Analisando as figuras 8 e 9 em conjunto, podemos entender como são feitas as divisões. Na fig. 9, temos as tabelas dos níveis de saída nos divisores em respost aos pulsos de entrada. Já dissemos que CI1 e CI2 são contadores, isto é, eles contam os pulsos em sua entrada e fornecem esta contagem em suas saídas, sob codificação binária. As tabelas apresentadas mostram esta operação: a coluna da esquerda, em cada uma, representa o número de pulsos aplicados ao contador, e as outras colunas, os níveis nas saídas a cada novo pulso.

Verifique na 1ª DIVISÃO, os níveis do pino 8, que é de onde conseguimos a frequencia dividida por 6. Este pino fornece um pulso a cada seis pulsos na entrada, que é o pino 1 (o sinal "sobe" no 4. pulso e só se completa no 6º pulso, quando "desce" novamente). Deste modo, ele divide por 6. Olhe agora a segunda tabela (DIVISÕES por 10 e 2); o sinal no pino 11 de CI2 "sobe" no 8. pulso que aparece no pino 14 e vai descer só no decimo pulso, duzindo assim 1 pulso a cada dez, na entrada. Observe os sinais "10 Hz" e "1 Hz" ao mesmo tempo na fig. 8, e comprove isto. Processo semelhante ocorre nos pinos 1, 12 de CI 2: o sinal de saída volta ao estado original a

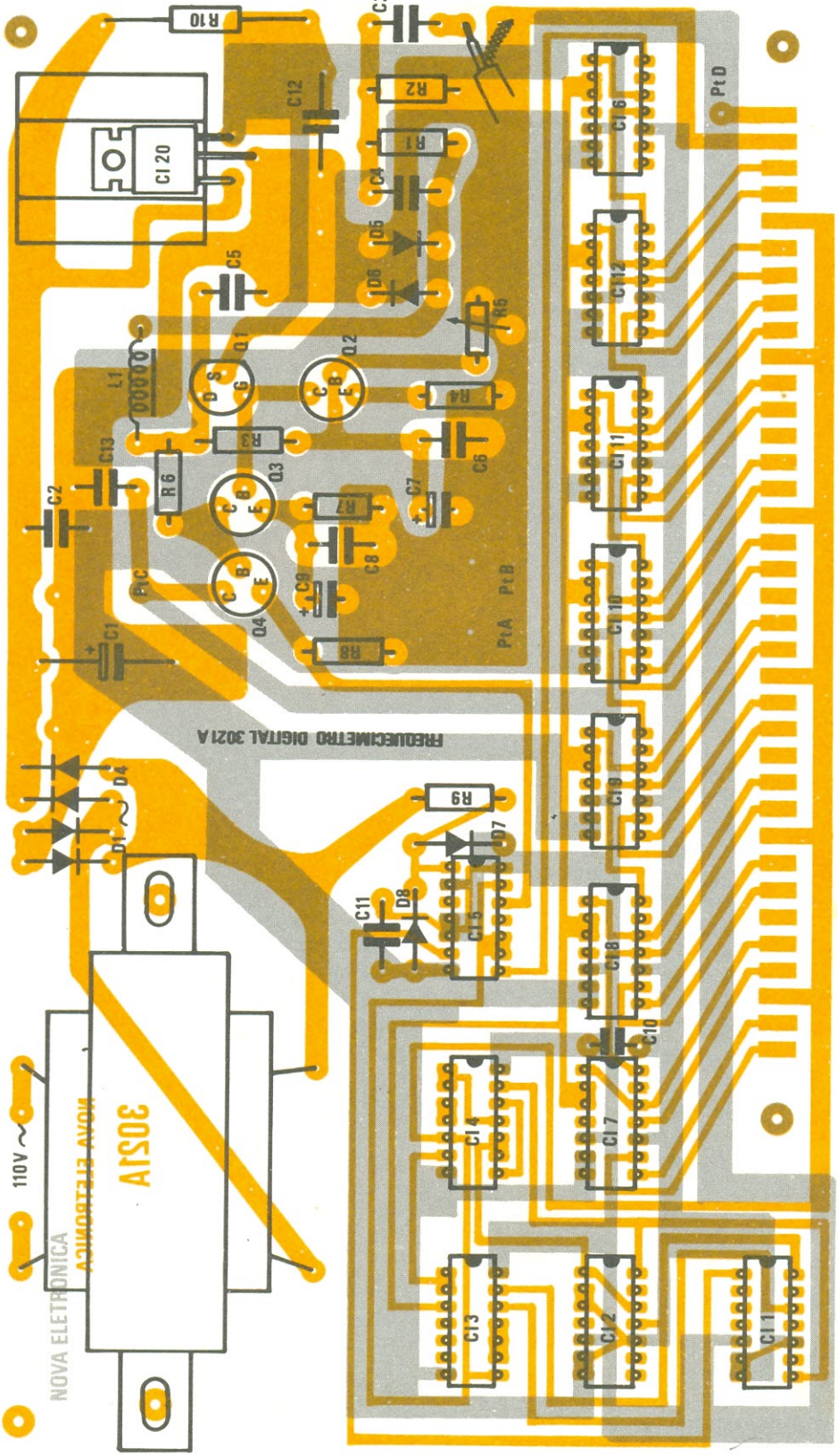

FREQUENCIMETRO DIGITAL 3021 A
NOVA ELETRÔNICA
3021A
110V ~
CI 20
CI 1
CI 2
CI 3
CI 4
CI 5
CI 6
CI 7
CI 8
CI 9
CI 10
CI 11
CI 12
CI 16
CI 18
Pt A
Pt B
Pt C
Pt D
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
C10
C11
C12
C13
D1
D2
D3
D4
D5
D6
D7
D8
Q1
Q2
Q3
Q4
L1

FIGURA 12

cada dois pulsos na entrada, ocasionando uma divisão por dois (veja "10 Hz", na fig. 8).

Vista essa parte, podemos então ir em frente, e ver como essas frequencias são "misturadas" pelas várias portas NAND. Na fig. 10, temos a tabela de níveis de saída para essas portas e também para portas AND. Consultando essa tabela em caso de dúvida, voltemos à fig. 6; percebemos que "5 Hz" é invertida, primeiramente, e depois "misturada" com "10 Hz". Isto é feito em uma porta NAND para depois passar por um inversor, que é o mesmo que aconteceria se as duas frequencias fossem injetadas em uma porta AND. O resultado é o sinal Z (confira com a tabela da fig. 10: "1" parte alta, "0" parte baixa).

Mais abaixo, no esquema da fig. 6, "1 Hz" e "1/2 Hz" estão percorrendo, também, um conjunto NAND + inversor. Portanto, podemos considerar esse conjunto como uma AND e obter o sinal C. A última passagem é então a união dos sinais Z e C em outro conjunto AND (NAND + inversor), produzindo o sinal B. Os sinais B e C são os responsáveis pelo controle do tempo fixo de contagem do frequencímetro, agindo sobre os contadores e decodificadores, como veremos mais adiante.

Antes porém, um aparte para falarmos do integrado CI6. Como se pode ver, ele também é um contador agindo como divisor. Sua função é dividir o sinal de entrada (veja bem: o sinal de entrada, não as frequencias de base de tempo) por 10, por motivos que veremos quando falarmos dos "displays" e das escalas do aparelho.

Quanto à parte de contagem, é o seguinte: é formada por 6 contadores (iguais a CI2), de CI7 a CI12; iá vimos que eles contam de 0 a 9. e como

estão conectados em cascata, todo o conjunto vai contar até 999 999 , ou seja, o primeiro é o das unidades (CI12), o segundo, das dezenas (CI11) e assim por diante. Os terminais 2 e 3 desses contadores fazem "zerar" as saídas quando estão a um nível "alto".

CI13 a CI18 são os decodificadores. Como foi dito no primeiro artigo, eles apenas transformam a saída binária dos contadores em níveis de tensão para os "displays" para que a contagem seja traduzida em números que possamos entender. Estes decodificadores, porém, tem uma particularidade: possuem pequenas memórias internas, chamadas "latches" (latch , no singular), que não exercem influencia alguma estando o pino 3 a um nível "baixo". Mas assim que um nível "alto" aparece neste terminal, o decodificador não aceita mais dados em sua entrada e as memórias armazenam e

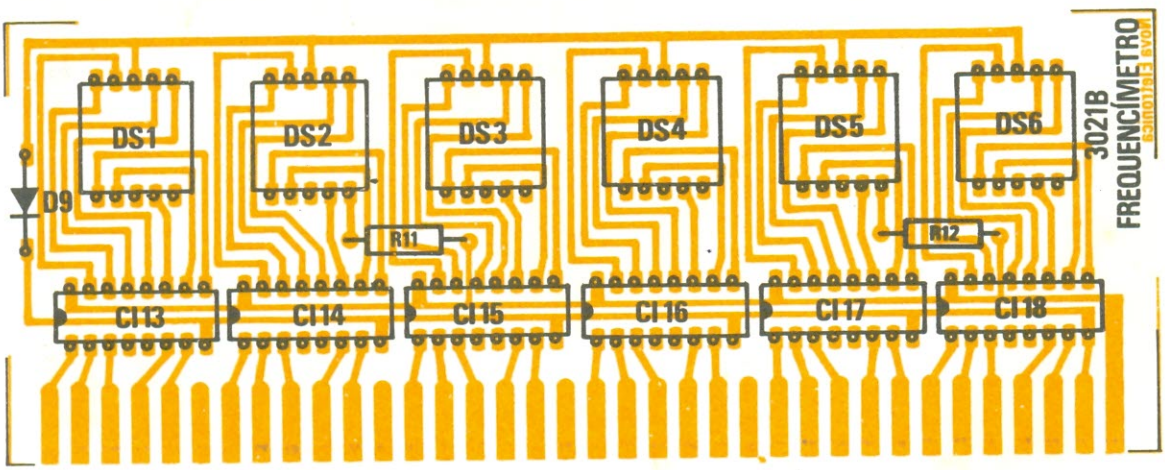


FIGURA 13

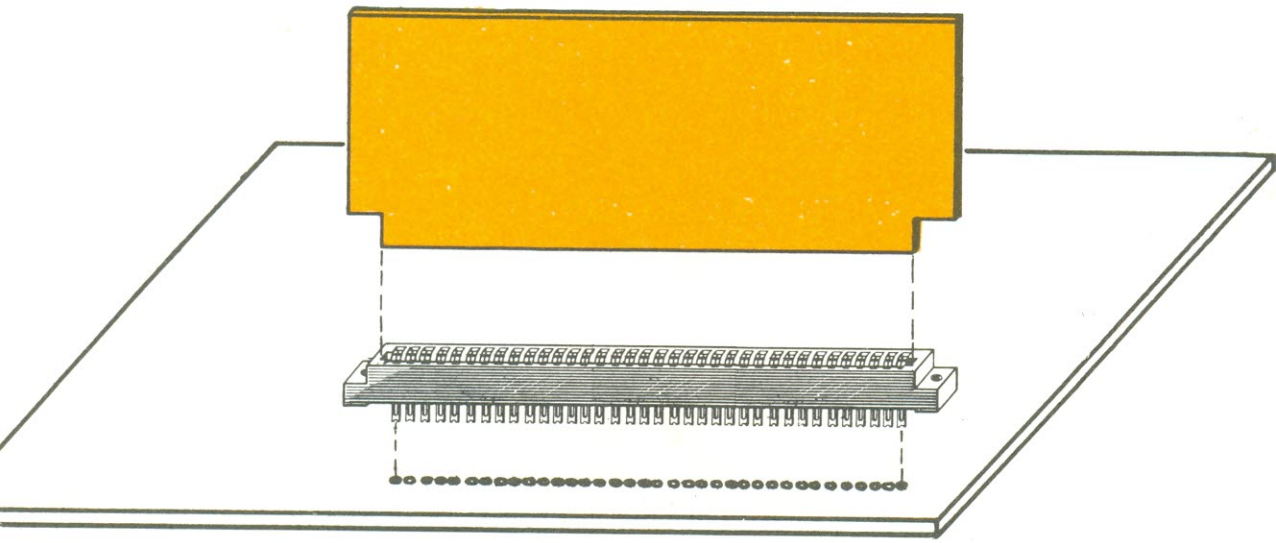


FIGURA 14

RELAÇÃO DE COMPONENTES

RESISTORES (em ohms)

R1 — 1M
R2 — 100 k
R3 — 1,8 k
R4 — 27
R5 — trimpot 470 ohms, de precisão
R6 — 680
R7 — 270
R8 — 100
R9 — 1k
R10 — 18 — 5 w
R11, R12 — 150

C1 — 2500 µF - 15 V
C2 — 0,47 µF
C3 — 0,01 µF
C4 — 2 nF - disco
C5, C6, C8, C10, C11, C12, C13 — 0,1 µF
C7 C9 — 100 µF - 15 V

Q1 — 2A245
Q2 — BC207
Q3, Q4 — 2N2222

CI1 — 7492
CI2, CI6, CI7, CI8, CI9, CI10, CI11, CI12 — 7490
CI13 a CI18 — 9368
CI3, CI4 — 7400
CI5 — 7413
CI20 — 7805

DS1 a DS6 — FND 500

Transformador — 110/9V — 1A
Placas de fiação impressa — 3021A/B — Nova Eletronica
Dissipador — BR812
Conector de 36 terminais
Cordão de alimentação com "PLUG" — caixa modular de alumínio com tampas, parafusos e visor de acrílico
Solda fina — 2m
Conector coaxial de entrada; chave miniatura "liga-desliga"; fio fino, encapado, para conexões: 30 cm

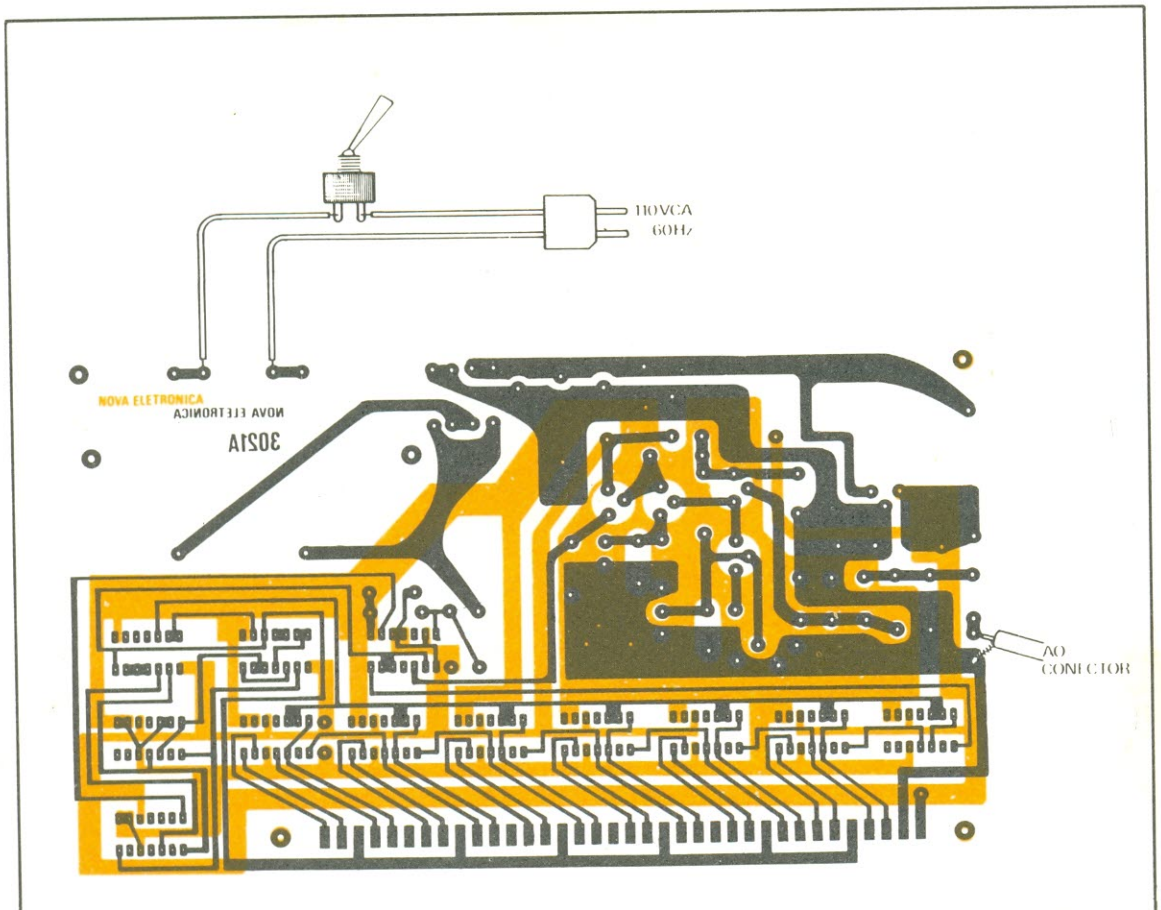


FIGURA 15

"jogam" nas saídas a última informação recebida.

Agora, com bastante atenção, reúna na cabeça as explicações dos dois parágrafos anteriores e observe que os sinais B e C são aplicados, respectivamente, aos pinos de "zeramento" dos contadores , aos de memorização dos decosdificadores (fig. 7). e ao "Schmitt Trigger". (fig. 6). E, o que acontece? Vamos ver isso mais de perto, como na fig. 11. Perfeito. Ali temos a porção direita dos sinais B e C, que nos interessa muito neste momento. Os sinais da fig. 8 estão representados cada um deles em "pedaços" de 2 segundos. O mesmo acontece com B e C, sendo que C fica 1, 8 s em nível "0", e 0,2 s em "1" , enquanto B fica apenas 0,05 s em "1" e o restante do tempo, em "0". Em outras palavras: C produz um pulso de 0,2 s, a cada 2 s; e B produz um pulso de 0,05 s, no mes mo periodo.

O que se pode concluir disso? Primeiro: o "Schmitt Trigger" controla CI6, que divide o sinal por 10; portanto o sinal só poderá sair de CI6 durante o nível "alto" do sinal C. Segundo: Os contadores só recebem o sinal durante 0,2 s em cada 2 segundos. Depois fazem uma pequena

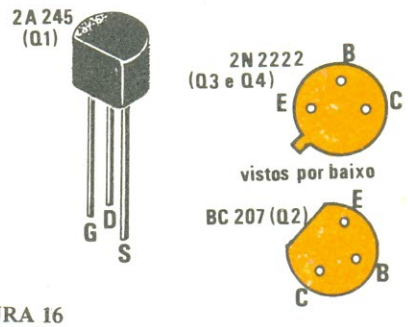


FIGURA 16

contagem durante 0,05 s, que não é considerada, são "zerados" por mais 0.05 s e então, contam por mais 0,1 s até o final do pulso positivo de C. Terceiro: Os decodificadores operam normalmente durante 1,8 s e por 0,2 s, estabilizam. Quando termina este período de 0,2 s, voltam a "funcionar" recebendo uma nova contagem feita pelos contadores (ao longo de 0,1 s como

já falamos) que, a partir desseinstante não recebem mais sinal, até o próximo pulso positivo de C.

Portanto: conseguimos um tempo de contagem de 0,1 s e uma leitura estável nos "displays", pois enquanto os contadores operam, durante o período de contagem, os decodificadores estão imobilizados; e quando é a vez dos decodificadores operarem, recebem apenas uma "leitura" dos contadores e ficam com ela durante 2 segundos.

Bom, resta-nos ver os "displays". Temos duas duas escalas simultaneamente, marcadas por pontos decimais, o primeiro da esquerda para kHz e o segundo para MHz, e que ficam permanentemente acesos. A nossa menor leitura é de 100 Hz, e essa leitura deve aparecer sob a forma 0,0001 MHz no mostrador, isto é, os contadores recebem apenas um pulso nesse caso. Você já percebeu o encaixe? 100 Hz significam 100 pulsos por segundo e os contadores devem receber apenas 1. Lembre-se da divisão do sinal por 10, com CI6? Já temos 10 Hz, em vez de 100. E do tempo de contagem de 1 décimo de segundo onde só contamos um décimo dos pulsos do sinal? Aqui está o 1 Hz que precisamos. Fica estabelecido então que todo sinal que é medido pelo frequencímetro, é "dividido" por 100, para podermos lê-lo corretamente no mostrador.

MONTAGEM

Agora que o nosso frequencímetro já foi apresentado, vamos tratarda sua montagem. Montaremos o circuito em duas placas, a primeira (placa 3021A) com o circuito de entrada, o Schmitt Trigger, o contador e a fonte de alimentação. A segunda placa (3021B) é formada pelos 6 decodificadores e é montada verticalmente sobre a primeira placa. A disposição dos componentes está mostrado na fig. 12 e 13, e você não terá dificuldades para montar o circuito. Uma vez que já existe a placa e o "Kit", o leitor não terá o trabalho de correr atrás dos componentes nem fazer a placa. Para aqueles que que rem se dar ao trabalho, os desenhos estão publicados e basta copiá-los. Para iniciar a montagem, lembre-se de uma coisa; a placa é de face dupla e há a necessidade de passagem de fiação de um lado a outro. Essas passagens foram minimizadas, mas não se conseguiu eliminá-las completamente. Para dar essas passagens, solde um pedaço de fio nos pontos A, B, C, D nos dois lados. Lembre-se que todos os pinos dos componentes com ligações na face superior devem ser soldados também. Comece a montagem soldando as quatros passagens (pt A, B, C, D), depois os resistores e capacitores, tomando cuidado com a polaridade destes. Use ferro de baixa **potencia** para não estragar os componentes. Solde os transitores e os diodos, verificando se estão colocados na posição certa.

Agora, colo que os integrados, verifique se estão na posição certa e solde-osMonte o transformador e a fonte regulada sendo o CI20 preso ao dissipador. Por último solde o conector para poder fixar a outra placa. Solde a segunda placa com cuidado e depois encaixe-a no conector. Após esta tudo pronto, verifique com bastante atenção se não há nenhum curto, gotas de solda, filetes interrompidos, solda fria etc. A fig. 14 mostra vista explodida da montagem das placas, e a fig. 15, todas as ligações necessárias, feitas à placas. E na fig. 16, temos a identificação dos terminais de alguns componentes.

Se tudo estiver correto, podemos calibrar o aparelho. Ligue o aparelho e espere "zerar" o mostrador: aplique as pontas de um voltímetro CC entre as terminais de R8 (veja fig. 5) ajuste o trimpot R5 até conseguir uma leitura de aproximadamente 1,4 V. Retire o voltímetro e aplique agora um sinal, vindo de um gerador de sinais, de 1 MHz (ou qualquer frequencia acima de 100 Hz); verifique se há leitura nos "displays". Não havendo resposta, ajuste ligeiramente R5 até que apareça. Uma vez conseguida a leitura,diminua o nível do sinal de entrada até que o mostrador indique zero novamente. Ajuste de novo R5 até a leitura reaparecer e repita esse processo até a máxima sensibilidade.

O frequencímetro funcionando, seria ideal acondicioná-lo em uma caixa apropriada. No próximo número, descreveremos um tipo de caixa projetada especialmente para o nosso aparelho.

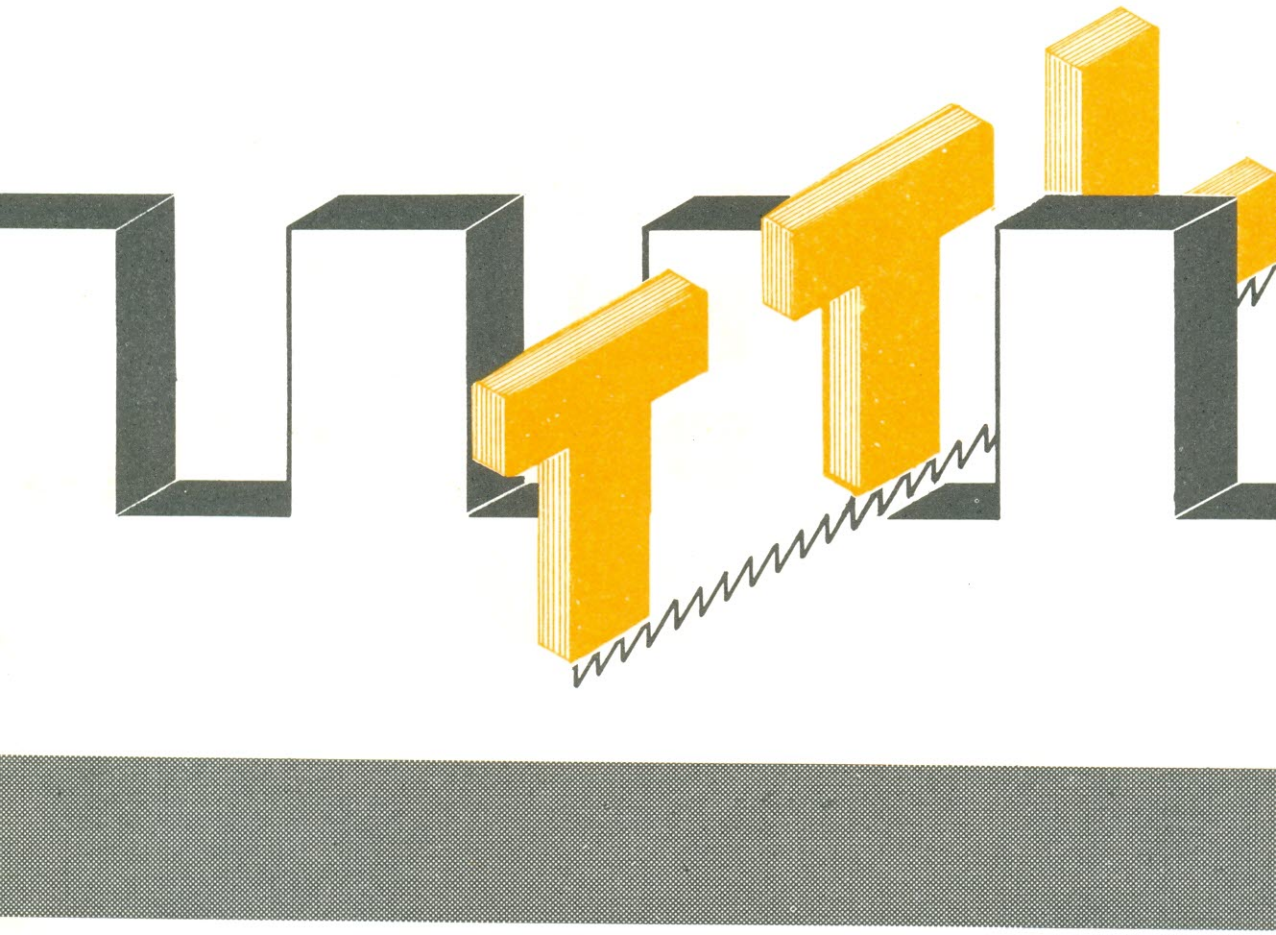
CONCLUSÃO:

Descrevemos aqui um aparelho de grande utilidade para a bancada, devido à sua precisão e faixa de medição. Garantimos que prestará bons serviços por muito e muito tempo e sem necessidade de manutenção devido a sua concepção totalmente eletronica. Poderá ser muito útil a radioamadores, em especial, para calibração de frequencia. Enfim, temos certeza que os leitores imaginarão uma infinidade de usos para este excelente frequencímetro.

LEIA NA PRÓXIMA REVISTA

— LUZ ESTROBOSCÓPICA
— CALIBRADOR DE FREQUENCIAS
— CAIXA PARA O SINTETIZADOR

— CURSO DE PROGRAMAÇÃO DE MICROCOMPUTADORES — Lição Nº 6
— TECLADO COM TERMINAL DE VIDEO — 3ª Parte
— CURSO DE ÁUDIO — Lição Nº 5
— PHASER X FLANGER
— NOVOS PRODUTOS
— COMPONENTES
— NOTICIÁRIO
— NÃO ESTÁ NOS LIVROS!



Nunca foi tão fácil dividir frequencia, graças à lógica digital. Utilizando "flip-flops" ou contadores, que nada mais são que uma série de "flip-flops" interligados, podemos obter praticamente qualquer fração de frequencia de um determinado sinal.

Visando simplificar a consulta tanto ao amador como ao profissional de eletrônica, apresentamos aqui alguns divisores, empregando "flip-flops" e contadores comerciais dos mais populares. A fim de proporcionar maior economia de espaço na placa de fiação impressa, utilizamos, em todos os casos, apenas um integrado.

Divisores por 2 (figs. 1, 2, 4, 5, 6 e 8)

Este tipo de divisor pode ser construído com "flip-flops" ou contadores. As figuras 1 e 2 mostram como os "flip-flops" JK e D, respectivamente, fazem isto. Observe que o primeiro entra em operação com o degrau negativo do pulso, ao contrá-

PARA DIVIDIR FREQUENCIA

JULIANO BARSALI

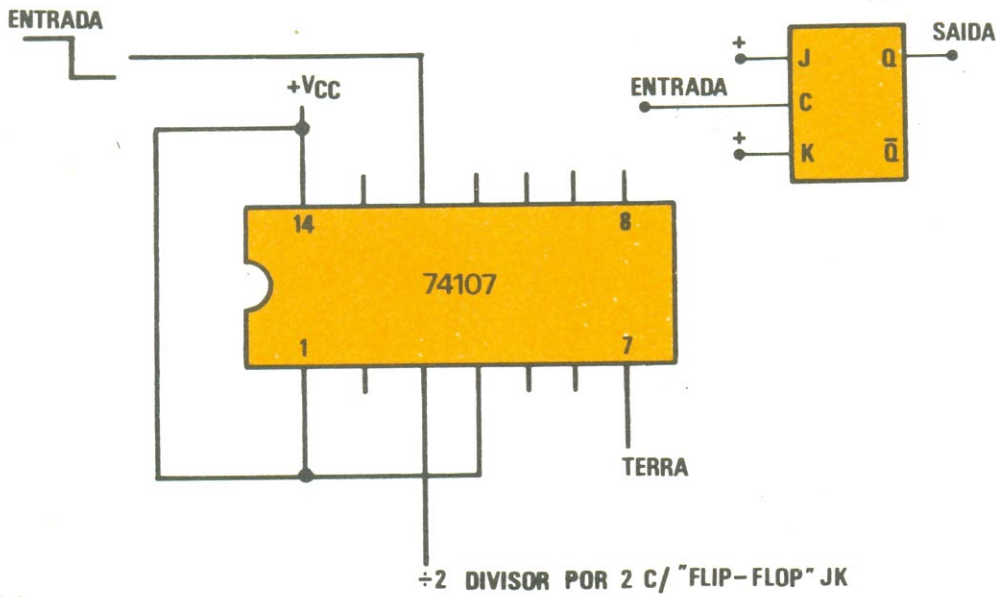


FIGURA 1

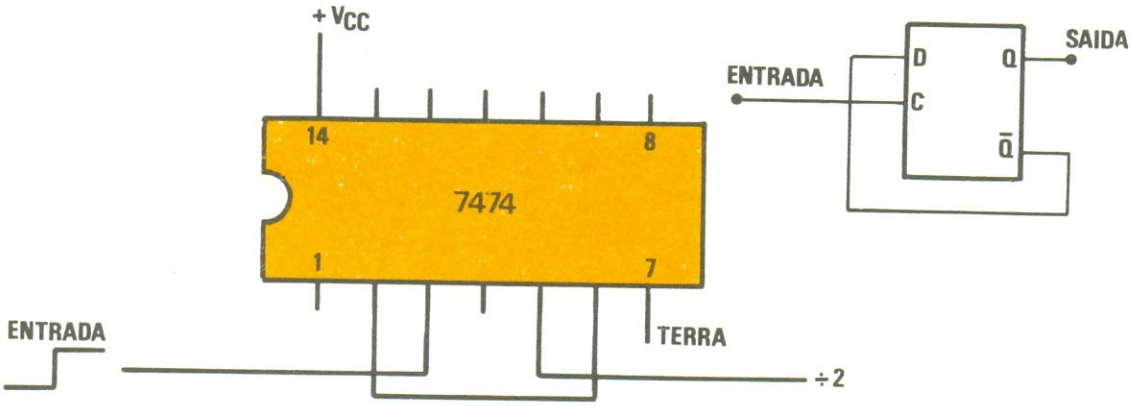
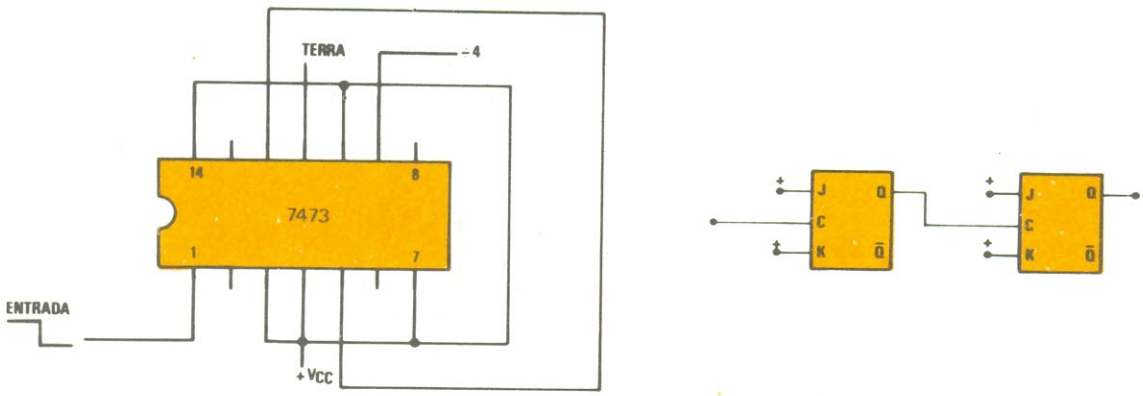


FIGURA 2 IDEM, C/ "FLIP-FLOP" TIPO D



DIVISOR POR 4, C/ "FLIP-FLOP" JK DUPLO

rio do segundo, que é ativado por um degrau positivo.

Nas figuras 4, 5, 6 e 8 estão as opções de quem quiser usar contadores. Sua utilização é mais vantajosa para quem necessita efetuar mais de uma divisão, com módulos diferentes, simultaneamente (por 2 e por 5, por 2 e por 6, etc.).

Nos dois casos, há a possibilidade de "resetar", os divisores ("flip-flops" pelo pino "clear", com um nível "baixo", e contadores pelos pinos "reset ", com um nível "alto").

Divisor por 3 (fig. 7)

Um único integrado 7492 nos fornece na saída, um terço da frequencia de entrada. "Reset" nos pinos 6 e 7, através de um nível "alto".

Divisores por 4 (figs. 3, 5 e 6)

Novamente, podemos escolher entre "flip-flops" e contadores. Na fig. 3, temos um JK duplo (7473); o 7493, das figuras 5 e 6, porém, oferece maior simplicidade de ligações (reduzindo o traçado no circuito impresso) a um custo praticamente idêntico. "Reset" no pino "clear" do 7473 (nível "baixo") e nos pinos 2 e 3 (nível "alto").

Divisor por 5 (fig. 4)

Temos aqui de novo o 7490, numa configuração bem simples. "Reset" em 2 e 3.

Divisores por 6 (figs. 7 e 8)

Feitos com o CI 7492, na figura 7 com interligações mais simples, e na 8, para quem desejar alguma outra divisão, ao mesmo tempo. O "reset" é feito nos terminais 6 e 7.

Divisor por 7 (fig. 9)

Através de um artifício, o contador 7490 foi "ensinado" a dividir por 7. Ligando duas de suas saídas aos terminais de "reset" em 9 (os terminais que, com um nível alto, estabilizam as saídas no número 9), faz-se com que a contagem, atingindo o 6, vá ao 9, efetuando a divisão por um módulo de 7. O "reset" como nos outros casos é feito nos terminais 2 e 3, com um nível alto.

Divisores por 8 (figs. 5 e 6)

Mesmos exemplos dos divisores por 4, com os contadores 7493.

Divisor por 9 (fig. 10)

Outro truque , semelhante ao da fig. 9 (divisor por 7) para fazer com que um 7492 e um 7493 dividam por 9. Pode-se usar as duas soluções, indiferentemente, e a única ressalva é a duração do pulso de saída, como se vê na figura. Um detalhe importante é o fato que, nestes dois exemplos, não é possível "resetar" as saídas, pois os respectivos terminais estão sendo usados para a divisão. Onde o "reset" for indispensável, recomendamos empregar dois divisores por 3 (fig. 7) em série.

Divisor por 10 (fig. 11)

Nada de especial. Apenas um 7490, uma interligação, e pronto. Os "resets" estão disponíveis.

Divisor por 12 (fig. 8)

Já o vimos, nos divisores por 2 e por 6; vale tudo o que já dissemos para estes dois casos.

Divisor por 16 (fig. 6)

Nosso velho conhecido de divisores passados. Continua valendo o que foi dito.

Observação: Todos os contadores são ativados por um degrau negativo na entrada.

$$+V_{CC} = +5 \text{ Volts.}$$

CONCLUSÃO

Nosso objetivo foi reunir, em um só artigo, as soluções mais simples para se dividir frequencia com integrados da família TTL. Deste modo, nos restringimos a exemplos onde foi possível utilizar apenas um CI por vez. Circuitos mais complexos e mais precisos, com outras possibilidades de divisão, serão publicados oportunamente, de acordo com o interesse dos leitores neste assunto.

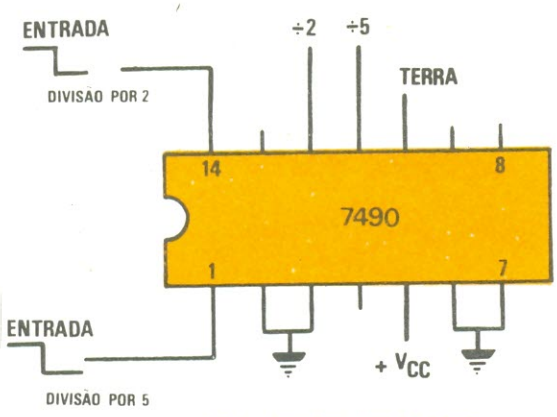
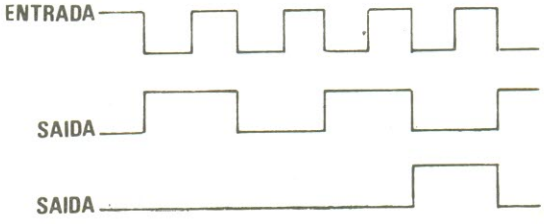


FIG. 4 – DIVISOR POR 2 e POR 5



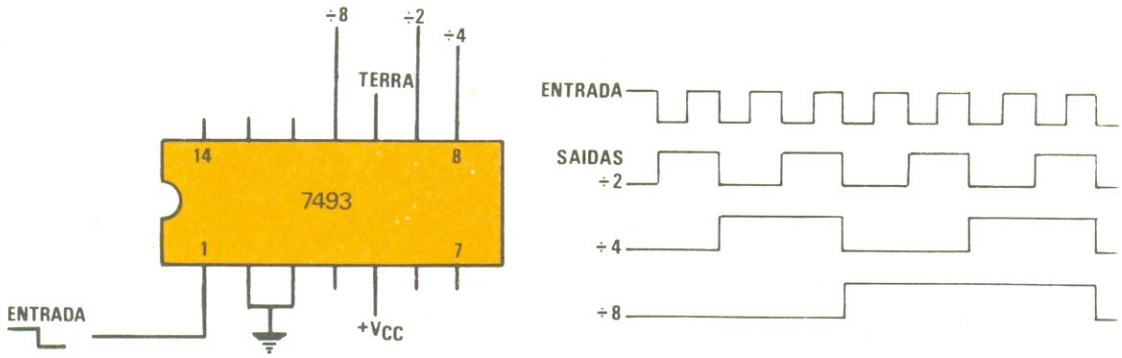


FIG. 5 – DIVISOR POR 2, 4 e 8

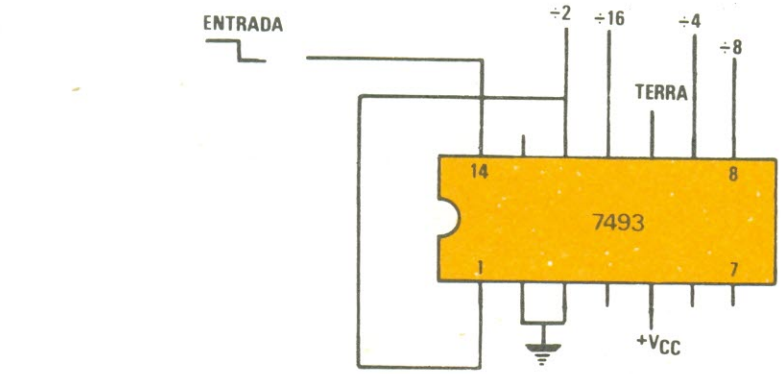
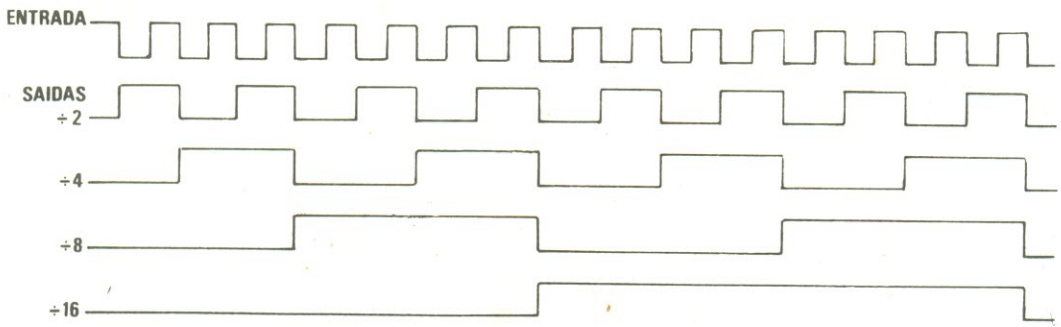


FIG. 6 – DIVISOR POR 2, 4, 8 e 16



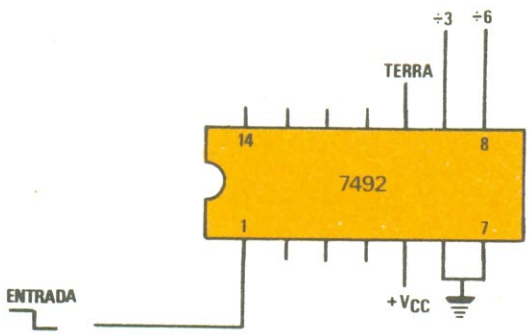
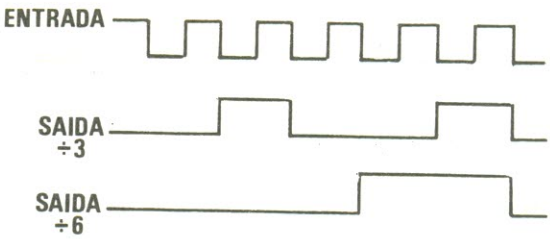


FIG. 7 – DIVISOR POR 3 e POR 6



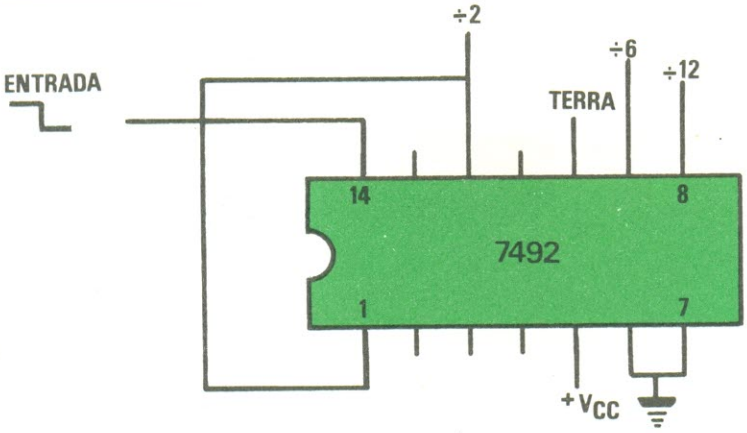
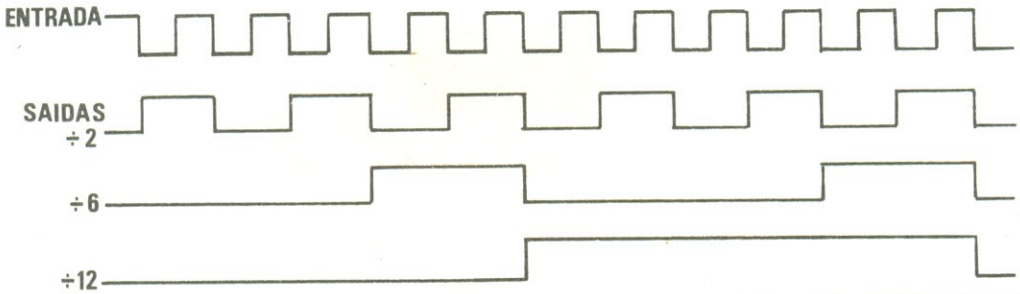


FIG. 8 – DIVISOR POR 2, POR 6 e POR 12



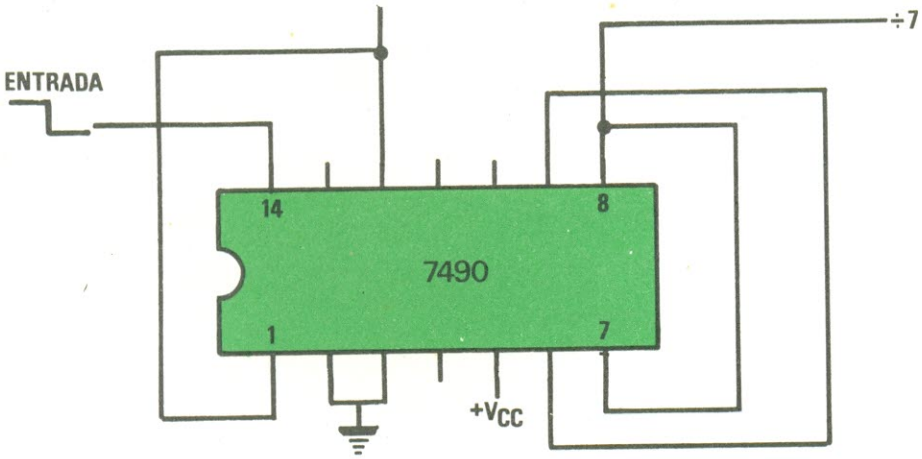


FIG. 9 – DIVISOR POR 7

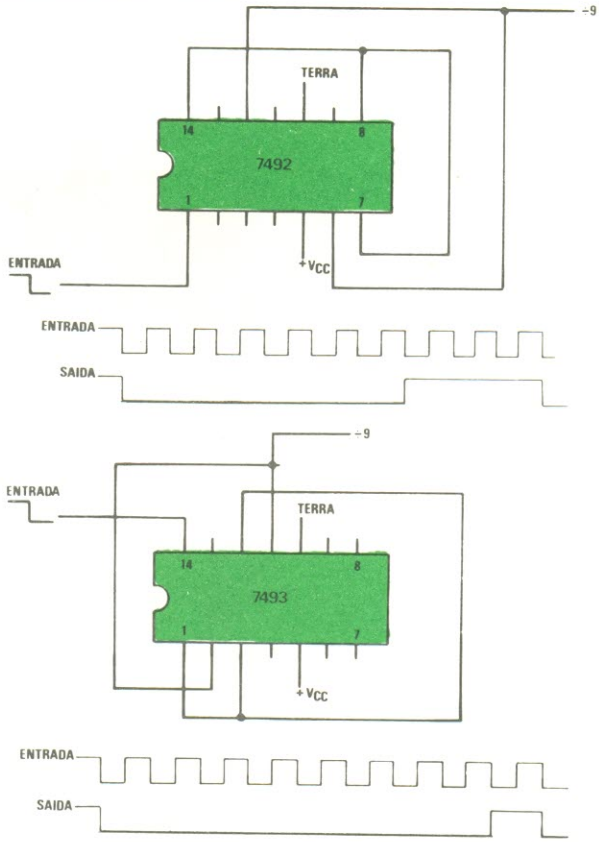


FIG 10 – DIVISORES POR 9

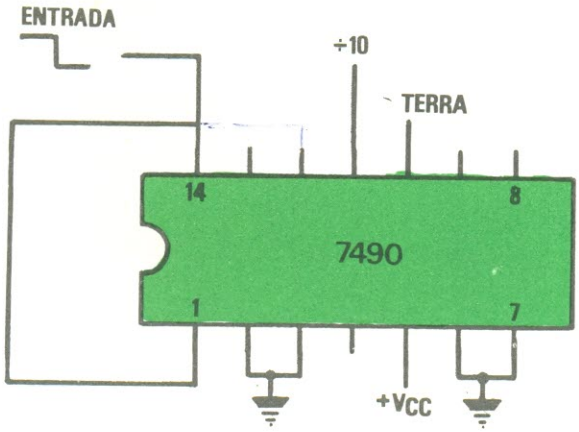
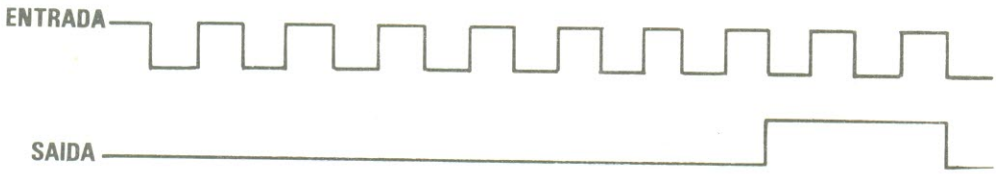
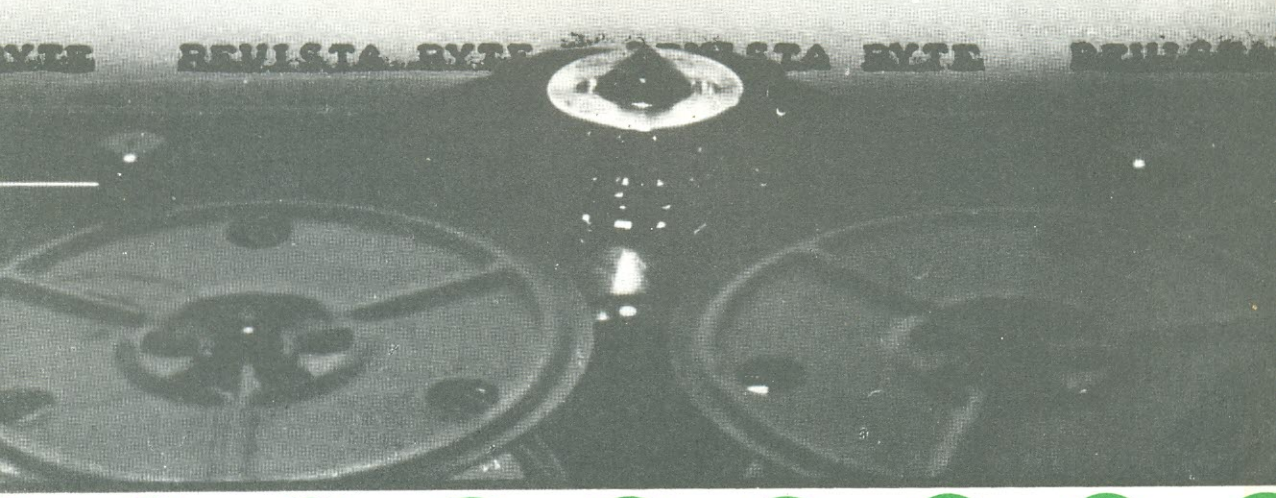


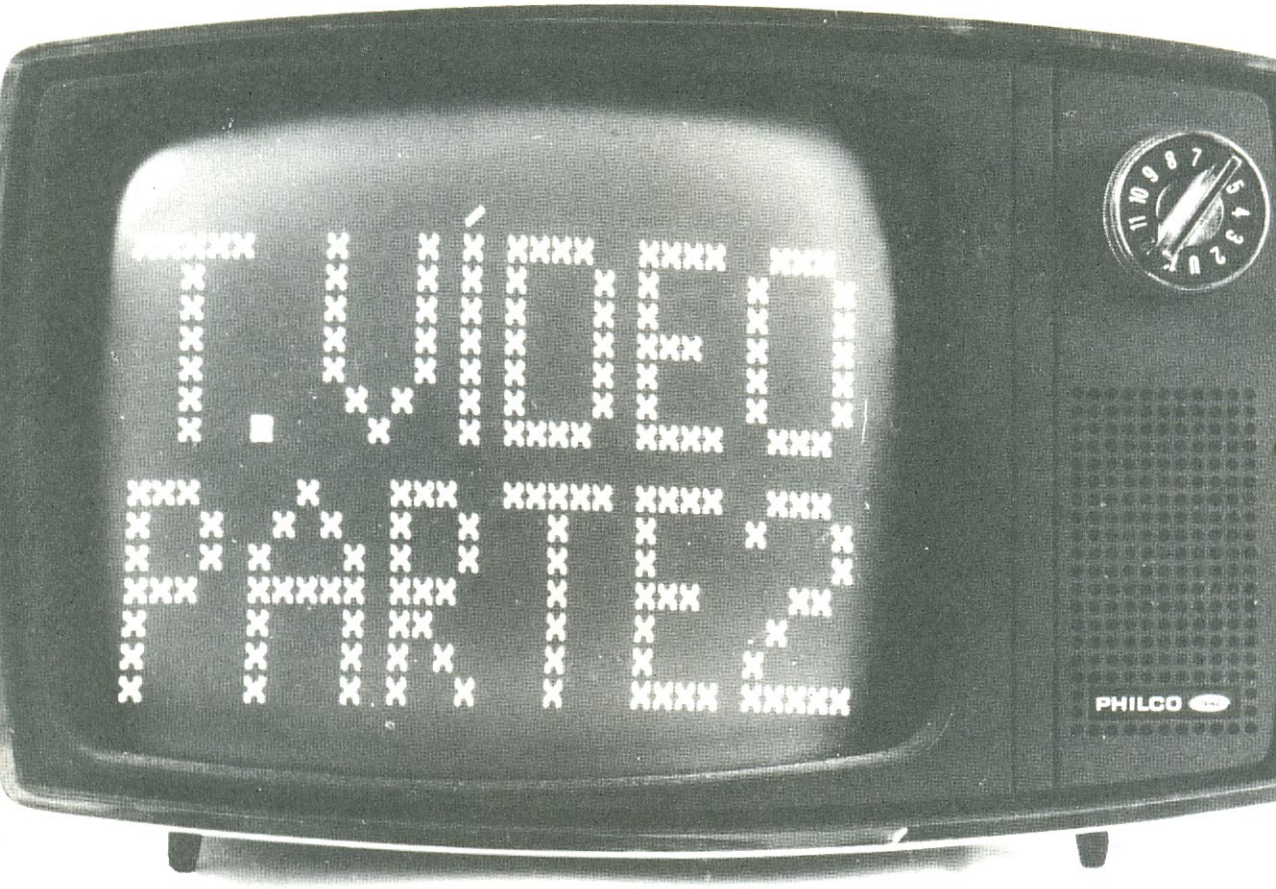
FIG. 11 – DIVISOR POR 10



SUPLEMENTO



VÍDEO PARTE 2



Continuamos aqui o assunto iniciado no número anterior, onde apresentamos, em linhas gerais, terminal de vídeo TTV 3216. Vamos nos deter, nesta segunda parte e na próxima, em uma explicação detalhada do seu princípio de funcionamento. Nosso objetivo final é o "Kit" deste terminal, e será alcançado no quarto e último artigo desta série.

SISTEMA TERMINAL DE VIDEO TTV 3216

KO MING CHO

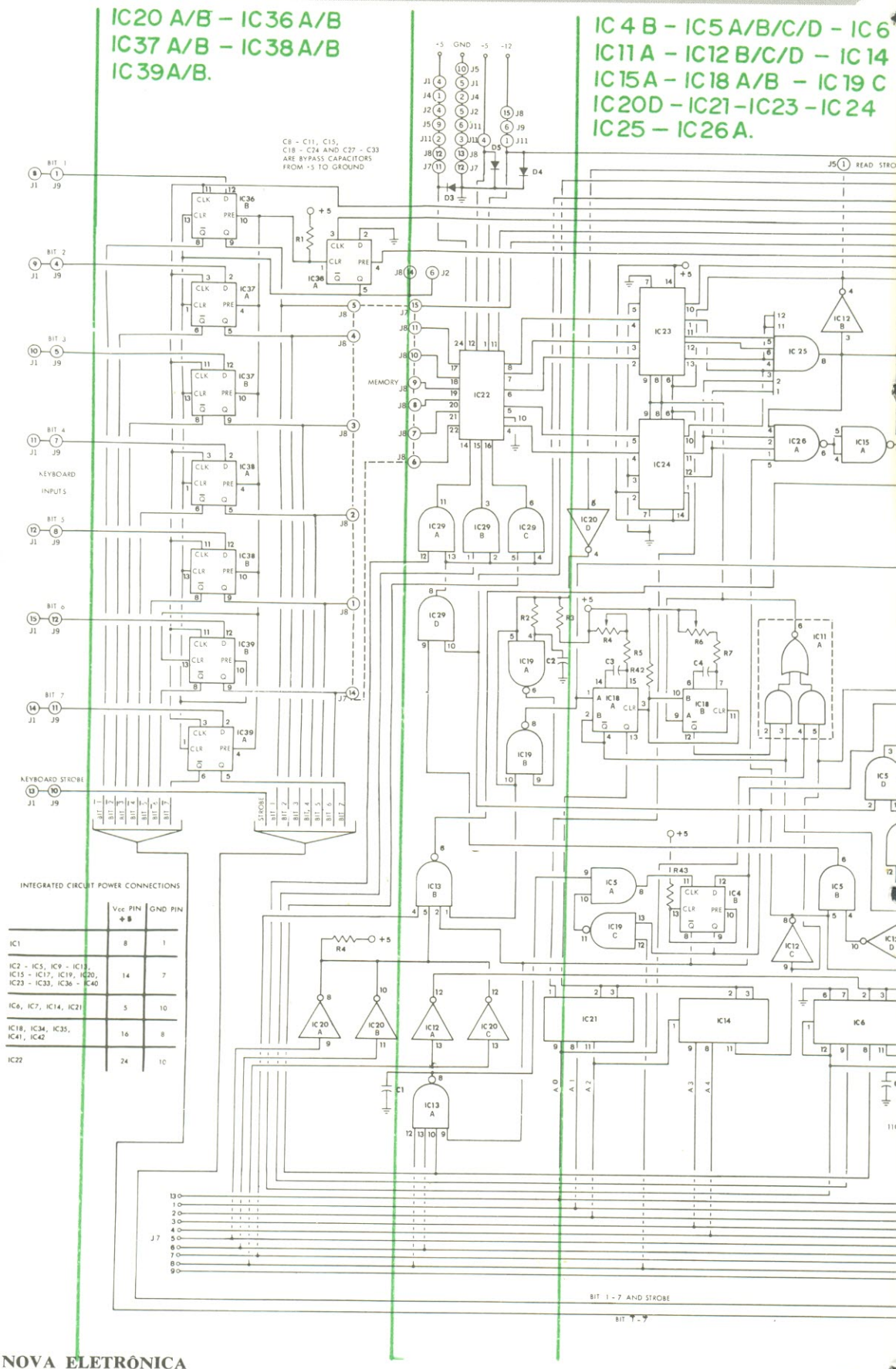
PARTE 2

Para uma perfeita compreensão do que vem a seguir, é necessário um conhecimento razoável de eletrônica digital, assim como do procedimento dos sinais em um receptor de TV comum, preto e branco. Manuais de circuitos integrados serão úteis a quem desejar tomar maior contato com os componentes utilizados no terminal de vídeo.

O esquema completo do TTV 3216 está na fig. 1. Visando facilitar o acompanhamento da explicação, reunimos, na parte superior do esquema, os integrados de cada setor do circuito. O sistema, devido às suas características, será analisado por partes; cada uma dessas partes e o encadeamento entre elas foi mostrado no primeiro artigo.

IC20 A/B – IC36 A/B
IC37 A/B – IC38 A/B
IC39 A/B.

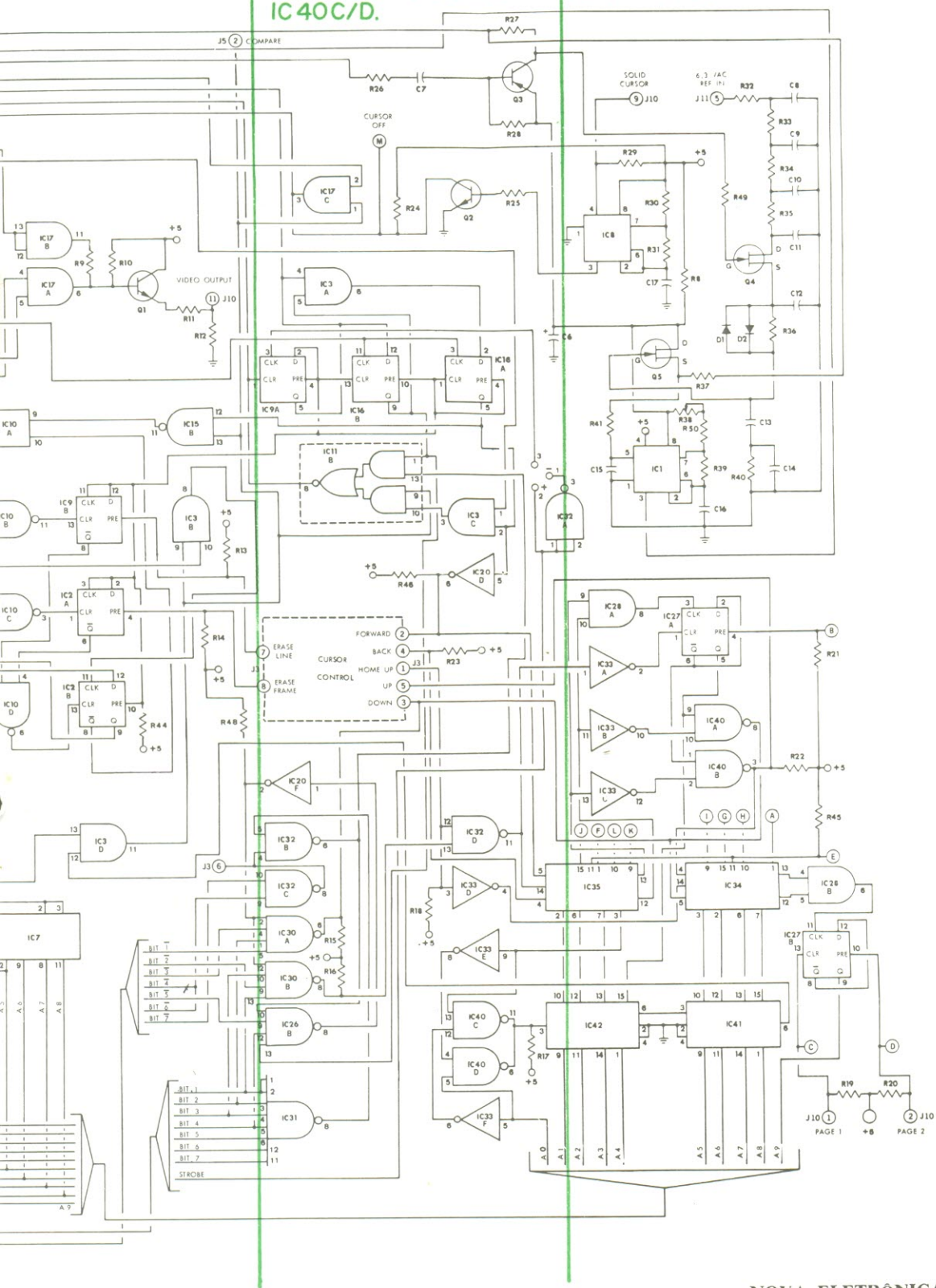
IC 4 B – IC5 A/B/C/D – IC6
IC11 A – IC12 B/C/D – IC 14
IC 15 A – IC 18 A/B – IC 19 C
IC20D – IC21 – IC23 – IC 24
IC25 – IC26 A.



A/B – IC3 B/D – IC7
B – IC10 A/B/C/D –
5B/C – IC17A/B.

IC3 A/C – IC9 A – IC11B
IC16 A/B – IC17C – IC20E/F
IC26B – IC30A/B – IC31
IC32B/C/D – IC33 D/E/F
IC40C/D.

IC1 – IC8 – IC27A/B
IC28 A/B – IC32A – IC33A/B/C
IC34 – IC35 – IC40A/B
IC41 – IC42.



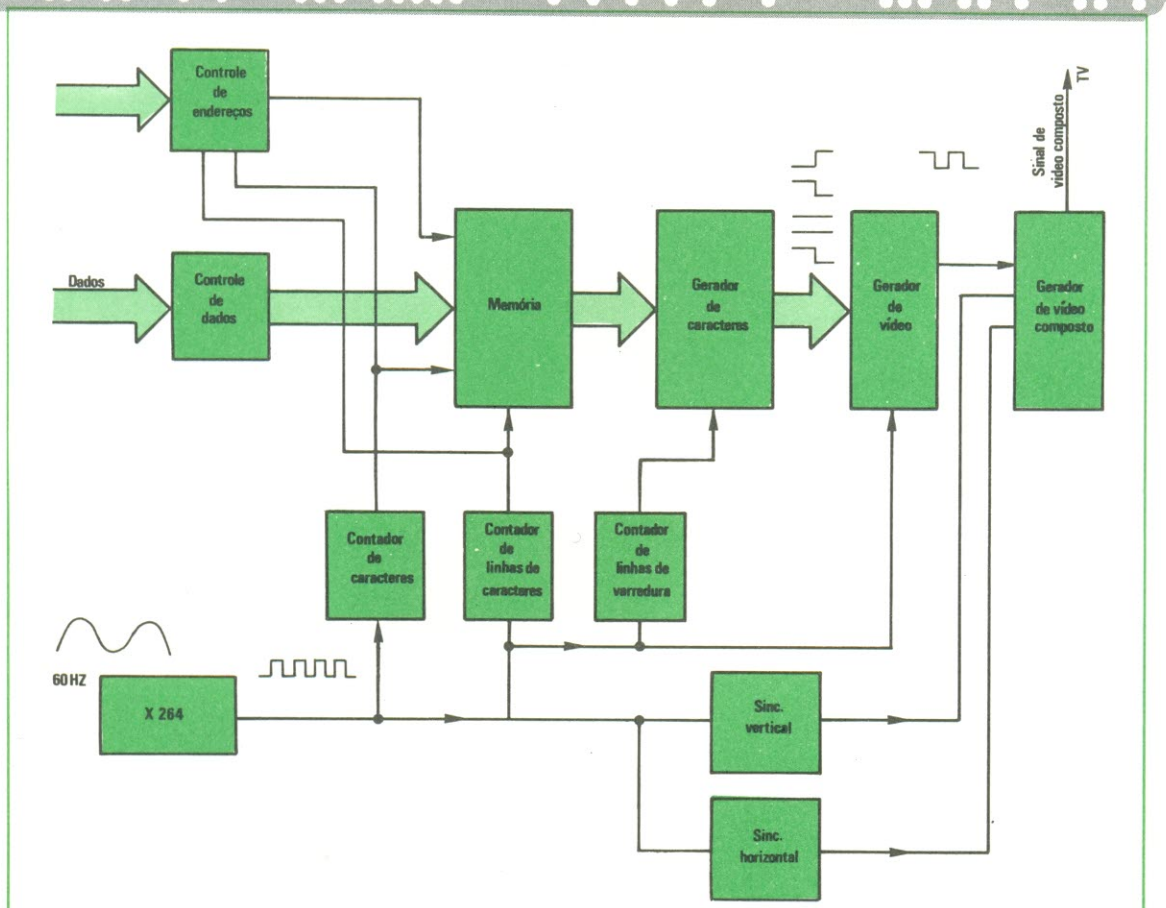


FIGURA 2

a) **Multiplicador de frequência**:

A frequência da rede, que é usada como referência, é injetada no ponto J11 (no canto superior direito do esquema) e passa pelo filtro formado por R32, R34, R35, C8, C9, C10 e C11, para eliminação de ruídos. O transistor de efeito de campo (FET) Q4 funciona como uma chave, amostrando este sinal num determinado instante; o nível do sinal é memorizado pelo capacitor C12. O FET Q5 é um amplificador unitário e, devido à sua alta impedância de entrada, evita a descarga de C12, mantendo o nível da tensão amostrada naquele instante. Este tipo de circuito é chamado de "sample and hold" (amostragem e retenção).

O integrado IC1 é o conhecido 555, que no caso está ligado como um oscilador controlado por tensão (VCO). A tensão de controle é justamente a amostragem agora fornecida por Q5, através de R41 e C15.

É preciso, agora, multiplicar esta frequência e mantê-la em fase com a rede. O oscilador IC1 fornece na saída um sinal com uma frequência aproximadamente 264 vezes maior que a da rede. No pulso nº 264, a porta do transistor Q4 recebe por sua vez, um pulso, entra em condução e toma novamente uma tensão de controle, ou seja, faz numa nova amostragem (a origem do pulso em Q4 será explicado mais adiante). Se, por acaso, a frequência do oscilador estiver maior que 15840 Hz (264 x 60Hz), a fase da segunda amostragem será menor que a da primeira, implicando numa tensão maior de amostragem, que por sua vez, vai reduzir a frequência do oscilador. Por outro lado, se a frequencia for menor, a fase da segunda amostragem será maior, resultando numa tensão menor, que provocará uma elevação da frequencia de IC1, e assim por diante, até que seja atingido um ponto de equilíbrio. Veja a fig. 3: se a amostragem cair em uma região instável, a fase se desloca até atingir a região estável e entra em equilíbrio. A saída do 555 (IC1), o pino 3, fornece então uma frequencia 264 vezes maior que a da rede e sempre em fase com esta.

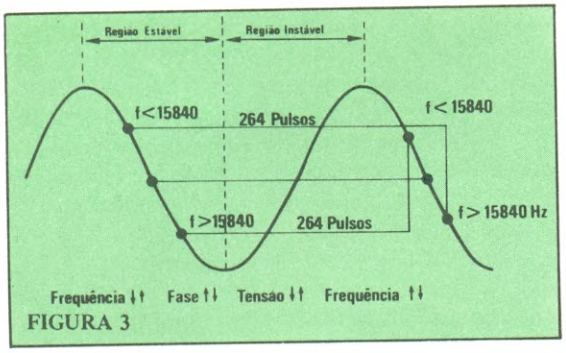


FIGURA 3

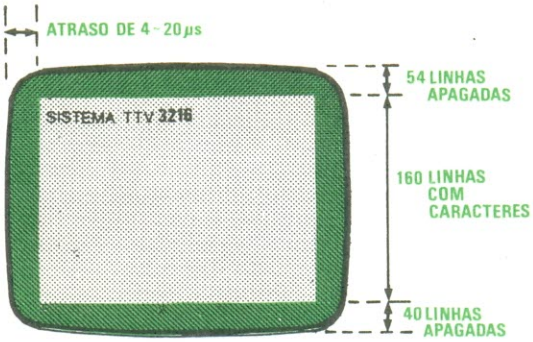
b) **Gerador de Sincronismo Horizontal:**

No primeiro artigo, falamos da necessidade de pulsos de sincronismo para formar o sinal de vídeo composto. Na fig. 4 está a sequencia deste sinal no sistema TTV 3216.

Vimos também no artigo anterior, que a nossa informação de vídeo é distribuida em 160 linhas de varredura (16 linhas de caracteres, com 10 linhas de varredura em cada uma). Após a linha nº 160, a tela é apagada por um espaço de 40 linhas de varredura (ou seja, 40 períodos do tempo base, fonecido pelo oscilador IC1), seguido por 10 pulsos de sincronismo vertical, com a duração total de 10 períodos (estes pulsos são os responsáveis pelo retorno da varredura ao topo da tela). Logo depois, há um outro espaço de apagamento, de 54 períodos do tempo base. A fig. 5 mostra o resultado visual deste sinal de vídeo, na tela.

A geração dos pulsos de sincronismo horizontal é bastante simples: eles tem a mesma frquencia do oscilador tempo base (IC1), só que com pulsos de tempos diferentes (∿ 4 ns). O gerador de pulsos de sincronismo horizontal e composto pelo inversor IC 20D, pelas portas NAND IC19D e IC19B, por R2 e C2. As formas de onda nos vários pontos deste circuito, como na fig. 6, esclarecem, por si só, a geração dos pulsos.

A descida do pulso de sincronismo dispara o IC18A, um monostável cuja largura de pulso é ajustável através do potenciometro R4, entre 4 e 20 ns. Este pulso cria um espaço no início da tela, à esquerda, quando o gerador de sinal de vídeo é então inibido (o que será visto adiante). O pino



Região apagada

Região para caracteres

FIGURA 5

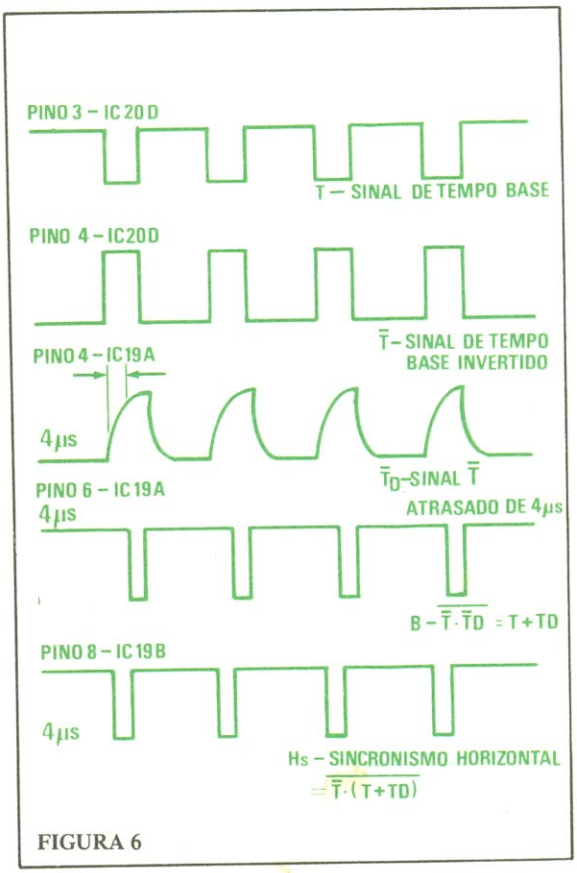


FIGURA 6

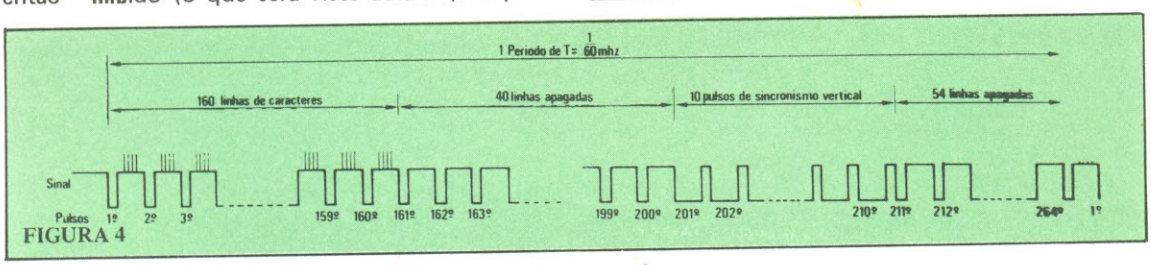


FIGURA 4

13 do IC18 a (saída $\overline{Q}$), zera também o contador de caracteres, formado pelos integrados IC21 e IC14, já que estamos no início de uma linha de caracteres. A transição de "1" para "0" no pino 4 do IC18 a (saída Q) vai acrescentar ao circuito o contador de linha de varredura (IC7), informando a mudança de linha de varredura.

c) **Contador de linha de varredura e de linha de caracteres:**

Já sabemos que cada caracter projetado na tela ocupa 10 linhas de varredura; decorrente disso, há a necessidade de informar ao gerador de caracteres qual a linha que está sendo varrida em um instante determinado;o integrado IC6 é o contador BCD (decimal codificado em binário) que desempenha tal função.

Sabemos também que a área útil da tela está disposta sob a forma de uma matriz de 16 linhas por 32 colunas, de caracteres. O contador de linha de caracteres, no nosso caso, um contador binário de 4 bits (IC7), "diz" à memória em qual destas linhas se localiza um determinado caracter.

Toda vez que o contador de linhas de varredura atinge o número 10 na contagem, há uma transição de "1" para "0" em uma de suas saídas (IC6 — pino 11) e o contador de linhas de caracteres (IC7) é ativado. Isto significa que osistema passou de uma linha de caracteres a outra (a cada 10 linhas de varredura).

d) **Gerador de pulsos de sincronismo vertical e origem das linhas apagadas:**

Explicamos, dois ítens atrás, que na tela temos 160 linhas de varredura, no máximo, e o resto dela fica apagado. As linhas apagadas aparecem da seguinte forma:

Assim que o contador de linhas de caracteres (IC7) passar do número 15 (em codificação binária, 1111) para o número zero (0000), isto é, no momento em que o contador chegar ao fim das 16 linhas, há uma mudança de "1" para "0" em A8 (pino 11 do IC7). Como se pode ver, esta transição leva a saída do IC19C para o nível "1" que, por sua vez, passa pelo IC5a e muda a saída Q do integrado IC4B (pino 9) de "1" para "0". Este nível baixo vai estar presente, então, em IC29D, que também irá transmitir um nível "baixo"a IC29A, IC29B e IC29C, portas AND que inibirão o gerador de carcteres, fazendo-o produzir uma saída correspondente a uma linha apagada, e esta condição se mantém durante 40 linhas. Logo que a 41ª linha de apagamento for alcançada, a lógica formada pelas portas IC13B, IC20A, IC20B e IC20C identifica o número binário "0100" nas saídas do IC7 (isto é, o espaço equivalente a 4 caracteres ou 40 linhas) e o nível "alto" na saída $\overline{Q}$ de IC4B. Ao mesmo tempo, o sinal de tempo base passa através da porta inversoraIC20D e vai aparecer na saída do IC13B. Após o décimo pulso desse trem de pulsos, o contador de linhas de caracteres vai para 0101 nas saídas (isto é, agora o espaço equivalente a 5 caracteres: 40 + 10 linhas de varredura), e IC4B permanece em "1' . Este trem com duração de 10 pulsos do tempo base, éexatamente o sincronismo vertical.

Após o término destes pulsos de sincronismo, os contadores de linhas de varredura e de linhas de caracteres continuam incrementando até a contagem de 104 linhas (40 +10+ 54 linhas de varredura); neste ponto, IC7 está em "1010" (100 linhas de varredura) e IC6, em 0100 (ou 4 linhas de varredura). A porta NAND IC13A identifica esta situação,mudando a saída de "1" para "0". Esta transição de nível é recebida pelo inversor IC12A, que o vai "zerar" os dois contadores, através dos pinos 2 e 3 dos mesmos. Simultaneamente, a transição na saída do integrado IC13A passa pela porta AND IC5A e vai mudar a saída do IC4B (pino 9) de "0" para "1". Essa mudança de nível no IC4B, é remetida, através de R26, C7 e R28, ao transistor Q3 (no alto do esquema, à direita), gerando um pulso positivo em sua base e saturando-o. O FET Q4, que está normalmente cortado, recebe este pulso em sua porta (G), por meio de R49, e começa a conduzir,amostrando um outro nível de tensão, para controle defrequencia.Com este passo, o ciclo está completo e o sistema prepara-se para reiniciá-lo.

Observe que com Q = 1 e $\overline{Q}$ =0 no integrado IC4B, não há "geração" de linhas apagadas nem pulsos de sincronismo vertical. A produção destes só ocorre quando o contador de linhas de caracteres passar de 15 em sua contagem. Em conclusão, temos um ciclo de 160 linhas de varredura (onde são escritos os caracteres), 40 linhas apagadas, 10 linhas de sincronismo vertical e mais 54 linhas apagadas. Como estas últimas 54 linhas ocorrem após o sincronismo vertical, elas aparecem na parte superior da tela, e o quadro fica então com o aspecto da fig. 5.

e) **Gerador de caracteres:**

É um circuito integrado MOS-LSI, o IC22. Em

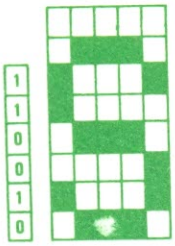


FIGURA 7

sua entrada, recebe os dados que vem da memória (6 Bits identificando cada caracter). Cada caracter é transformado em uma saída de 5 bits e o padrão utilizado no 2513(IC22) é o formato 8 x 5, sendo que a saída correspondente a um caracter depnderá do endereço das linhas de varredura, definido pelo contador respectivo (IC6).

Na fig. 7, temos o padrão da letra S. Estando o endereço das linhas de varredura em "0000", a saída do gerador de caracteres será "00000"; com o endereço em "0001", aquela saída será "01110" e assim por diante.

f) **Gerador de sinal de vídeo:**

Até agora, analisamos apenas a parte gerador de sincronismo. Passaremos a ver, agora, como é produzido o sinal de vídeo.

Para tanto, voltemos ao integrado IC18A, que, como foi visto, dá um atraso ajustável entre 4 e 20 ns, para providenciar o aparecimento da margem esquerda no quadro. O pino 4 deste integrado (saída Q) inibe,através de IC11A (77123), o IC18B,durante o atraso que dá origem àquela margem. Este IC18B e um monoestável ligado de maneira a estar sempre oscilando, e sua saída $\overline{Q}$ está no nível "1", geralmente. A duração de seus pulsos pode ser ajustada entre 150 e 300 ns, pelo potenciometro R6. Toda vez que um pulso destes termina, a saída do monostável vai a "0", transicão que chega ao IC11A e dispara novamente o monoestável, através do pino 9 do mesmo, ocasionando uma volta ao nível "1", na saida $\overline{Q}$; como há um atraso devido às portas, no pino 6 do IC11A vai aparecer um pulso estreito, da ordem de 30 ns.

Vamos chamar o conjunto formado pelo par IC18B e IC11A de oscilador de pontos. É o sistema que determina a frquencia com que os pontos aparecem em uma linha de varredura, na tela. Controlando o oscilador por meio de R6, podemos ajustar a largura dos caracteres no quadro.

Esta informação é necessária para o perfeito entendimento do que vamos discutir.Vejamos agora como é gerado o sinal de vídeo propriamente dito:

A informação sobre os pontos horizontais na tela (A1, A2, A3, A4, A5, os pontos horizontais de largura dos caracteres) sai do gerador de caracteres (IC22) e é carregada paralelamente nos "shift registers" IC23 e IC24, sob a forma: "0", bit 1, bit 2, bit 3, bit 4, bit 5, "0" e "1" ou seja, 0, A1, A2, A3, A4, A5, 0,1. Para isso duas entradas foram aterradas (pino 5, no IC23 e pino 3 no IC24) e uma outra foi ligada aos + 5V (pino 2, no IC24), enquanto as demais recebem os dados.

Uma vez carregados os dados, o oscilador de pontos faz os "shift registers" deslocarem seu conteúdo em série, para as saídas. A fig. 8 mostra a sequencia deste deslocamento.

O pino 10 de IC23 e IC24 é usado como saída. Na tela de TV, teremos uma sucessão de pontos e ausencia de pontos correspondente a 0, A1, A2, A3, A4, A5, 0. As duas ausencias de pontos (os dois "0") são o espaçamento entre caracteres e A1/A5 formam o caracter. Veja novamente a fig 8: assim que ocorrer o 7º pulso (ou deslocamento) teremos todas os pinos de saída (com exceção do pino 10 do IC23) em "1". A porta IC25 reconhece tal condição e muda sua saída para "0". A mudança de estado alcança IC23 e IC24, habilitando-os a receber novas informações (novo caracter) e também avança a contagem do **contador de caracteres**, formado por IC21 e IC14 (7493). Isto faz com que o endereço enviado à memória mude e que um novo caracter seja enviado ao gerador, reiniciando o ciclo de geração de vídeo.

FIGURA 8

	IC 23				IC 24			
PINOS	10	11	12	13	10	11	12	13
1º PULSO	0	A1	A2	A3	A4	A5	0	1
2º PULSO	A1	A2	A3	A4	A5	0	1	1
3º PULSO	A2	A3	A4	A5	0	1	1	1
4º PULSO	A3	A4	A5	0	1	1	1	1
5º PULSO	A4	A5	0	1	1	1	1	1
6º PULSO	A5	0	1	1	1	1	1	1
7º PULSO	0	1	1	1	1	1	1	1

Uma outra coisa: percorremos as linhas de varredura e vimos como são gerados os caracteres e espaçamentos horizontais. Vamos ver agora como é colocado o espaçamento vertical de 3 linhas entre caracteres: Uma dessas linhas é fornecida automaticamente, pois a lógica interna do 2513 envia uma série de "zeros" quando o contador de linhas de varredura está em "0" (0000). Da linha 1 à linha 7 (0001 a 0111, no contador) o caracter é decodificado e processado; mas, se as linhas 8 e 9 são atingidas (1000 e 1001, no contador), o pino 11 do IC6, o contador de linhas de varredura, vai a "1". Este nível, é invertido pelo IC12D, e através dos IC5B e IC29D, vai inibir as portas IC29A, IC29B e IC29C. O gerador de caracteres (IC22) recebe então os níveis "000" nos pinos 14, 15, e 16, criando mais duas linhas escuras.

Voltando ao gerador de sinal de vídeo, sabemos que, cada vez que há um ciclo de pontos horizontais na tela, o contador de caracteres avança um passo na contagem. Isto continua até o 32º caracter, que é a capacidade máxima de cada linha, e como a varredura ainda não terminou, a contagem deve ser inibida enquanto não ocorre uma nova linha. Desse modo, após a 32ª geração de pontos (ou seja, o 32º caracter), o contador de caracteres atinge o número 33 (10001), com o pino 9 do IC21 e o pino 11 do IC14 no nível "1". Estes dois pinos estão ligados aos terminais 4 e 5 de IC11A, fazendo com que a saída destes integrado vá a "0" (pino 6), com aquela condição nas entradas; o nível "baixo" inibe o oscilador de pontos.

O contador de caracteres permanece então estático na contagem 33, até que chegue o próximo pulso de sincronismo horizontal, que vai "zerar" suas saídas, por meio dos pinos 2 e 3 em IC14 e IC21. O contador volta, portando, à condição "00000" e o ciclo se repete.

g) Gerador de sinal de vídeo composto:

O sinal de vídeo composto, utiliza, em um receptor normal de TV, vários níveis de tensão para definir os tons de cinza e um nível de infra-preto para as pulsos de sincronismo. Portanto, o nosso sinal de vídeo precisa ter também 3 níveis: um para o branco, um para o preto e um nível de infra-preto, para as pulsos de sincronismo; são obtid s através de um artifício, que vamos passar a analisar.

Vê-se na fig. 9, o aspecto dos transistores de saída das portas IC17A e IC17B conectadas ao circuito externo. Na ausencia de pulsos de sincronismo, o transistor Q' (IC17A) permanece cortado. Para um sinal correspondente ao branco, Q" entra em corte e a tensão no ponto A é o próprio Vcc. Para Q" (IC17B) saturado, a tensão no ponto A não é zero, mas sim, um nível intermediário entre Vcc e terra, definido pelo divisor de tensão. Este nível corresponde ao preto. Na existencia de um pulso de sincronismo, Q' vai saturar, e a tensão no ponto A vai a zero, que é o nível usado para definir o infra-preto. A fig. 10 demonstra a composição que acabamos de descrever.

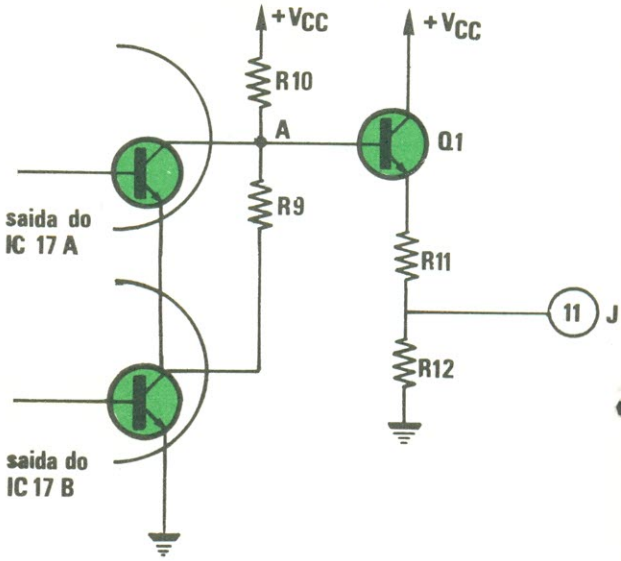


FIGURA 9

O sinal de vídeo composto resultante em A, é enviado então à base de Q1, transistor ligado na configuração seguidor de emissor, sofre uma redução no divisor de tensão formado por R11 e R12 e entra, então, no receptor de TV (ponto J10).

A parte refrente a vídeo composto está terminada. Conduzimos as explicações de uma maneira, que mesmo não fornecendo a função de cada integrado, especificamente, o leitor com certa experiencia poderá avaliar as "áreas" estudadas no esquema e chegar à compreensão completa de cada ponto do circuito.

No próximo número será explicado o circuito utilizado para controle de dados, controle de endereço e a maneira de introduzir dados na memória do sistema. Veremos também o controle do cursor e o teclado utilizado no terminal de vídeo.

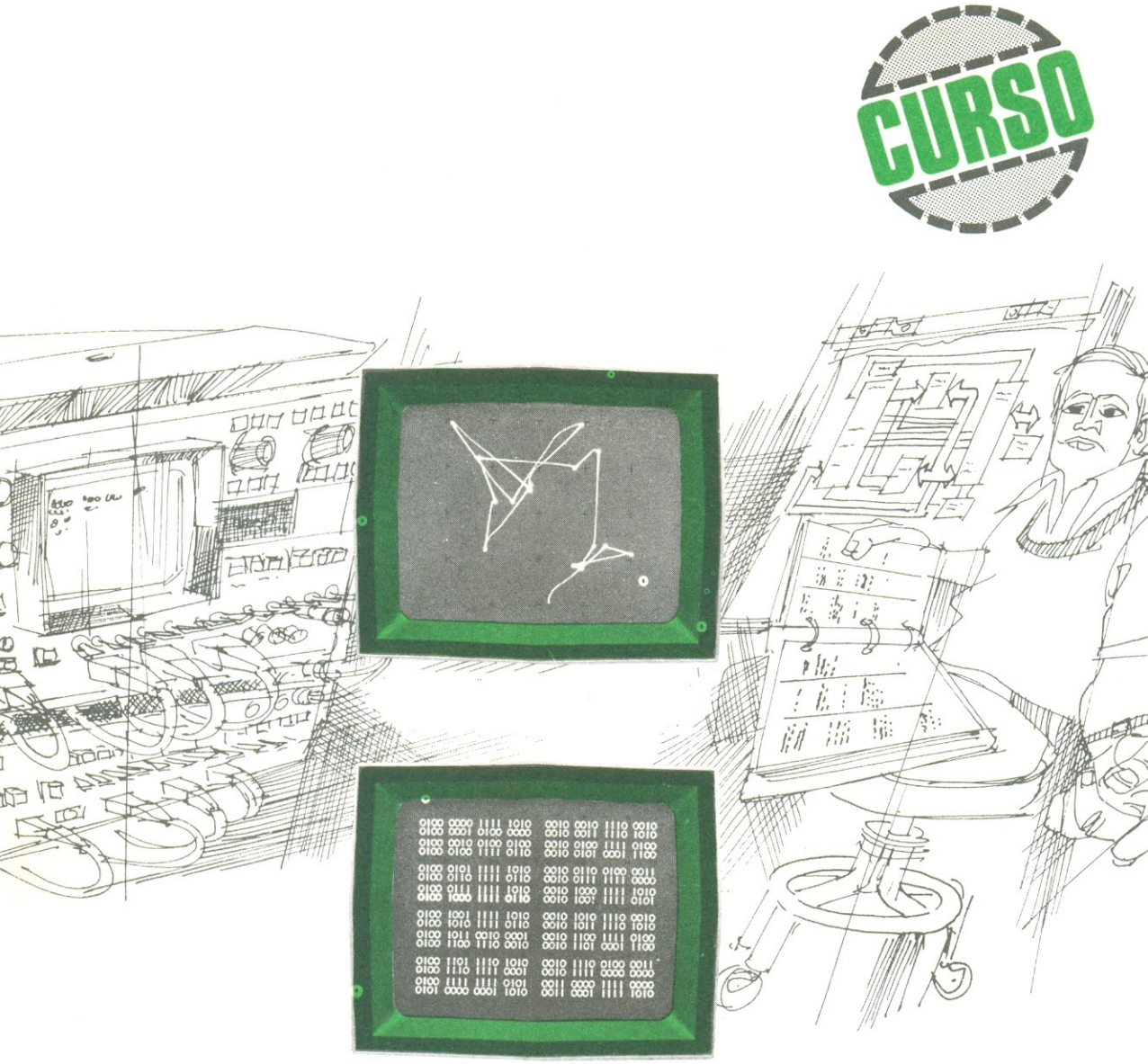
COLHA OS FRUTOS DE SEU TRABALHO

ANUNCIE EM NOVA ELETRONICA

NOVA ELETRÔNICA – DEPARTAMENTO DE PUBLICIDADE

Telefone para nosso Departamento Publicitario e «Bata um Papo» com Edson a respeito das vantagens de ser Anunciante de NOVA ELETRÔNICA

Telefone – 222–4170



Nesta lição número 5, continuaremos com a divisão adotada a partir da última lição.
A parte PROCESSADOR com mais instruções do 8080: instruções de movimento e operações lógicas.
A parte PROGRAMA com a solução dos exercícios da lição 4 e com um programa desenvolvido.
A parte COMPUTAÇÃO com mais informações técnicas, desta vez sobre monitores.

PROGRAMAÇÃO DE MICROCOMPUTADORES

LIÇÃO 5

PROCESSADOR

Vimos na lição 4 as operações aritméticas do 8080. Elas podem ser feitas entre registradores ou entre registradores e memória. Mas como são colocados dados nos registradores? Como trazer dados da memória para um registrador ou de um registrador para a memória? Para isso existem as instruções de movimento.

As instruções de movimento deslocam dados na memória do computador e nos registradores. Não vamos confundir estas instruções com as instruções de I/O (imput/output = entrada/saída). Estas trazem dados de dispositivos externos ao processador ou levam dados do processador para fora. Os dados normalmente entram no acumulador. Do acumulador, o programa deve transferí-los para a memória. Da memória, de volta para registradores para operar com estes dados. E finalmente para o acumulador para sair em algum periférico.

Então, uma vez na memória, os dados são constantemente movidos pelas instruções do programa. Um dos motivos da extraordinária potência do computador para tratamento de dados reside exatamente nesta possibilidade: os dados são guardados na memória, levados a um registrador, operados, guardados de volta, e assim por diante, sempre sob comando do programa.

No programa da lição 4, a multiplicação, os dados estavam nos registradores C e D e os resultados no par (B,C). No exemplo que veremos nesta lição, nossos dados estarão em duas posições da memória que chamaremos de "campos". Portanto, o programador, antes de escrever um programa, deve **distribuir** ou **organizar** seus dados. Deve decidir se ficarão na memória ou nos registradores. Deve saber quantos caracteres cem. Deve principal-

mente se lembrar que há só 6 registradores e um acumulador. Logo, os dados deverão ser guardados em **campos na memória** (campo = conjunto de bytes consecutivos) e devem ser levados aos registradores para poderem ser tratados (fig. 1).

Vejamos então de que instruções dispomos para esta movimentação de dados.

INSTRUÇÃO DE MOVIMENTO

A instrução MOV é a instrução básica de movimentação de dados. Um byte é movido de um registrador para outro. Na instrução sempre especificamos primeiro o receptor e depois a fonte. Veja as figuras 2 e 3. Se ao invés de especificarmos um dos registradores B, C, D, E, H, L ou A colocamos a letra M, o processador entenderá isto como uma referência à posição de memória cujo endereço está no par (H, L). A instrução MOV não altera o byte fonte. O byte receptor é recoberto pelo conteúdo do byte fonte. Se forem especificados fonte e receptor iguais, a instrução MOV não fará nada.

MOVIMENTOS IMEDIATOS

A instrução MVI move para um registrador ou para uma posição de memória cujo endereço está no par (H,L) o dado, de 8 bytes, que vem na própria instrução. A instrução MVI é muito importante para inicializar registradores com dados constantes. Veja as duas primeiras linhas do programa de multiplicação da lição 4. A instrução MVI está esquematizada nas figuras 4 e 5.

MOVIMENTOS PARA O ACUMULADOR

Além de MOV e MVI, que podem ser usadas para alterar o conteúdo do acumulador ou para guardá-lo na memória, temos dois conjuntos de instruções que trabalham com endereço direto ou indireto. As instruções LDA e STA carregam ou guardam o acumulador em uma posição de memória cujo endereço é especificado diretamente na instrução. As instruções LDAX e STAX carregam ou guardam o acumulador em uma posição de memória cujo endereço pode ser especificado nos pares (B,C) ou (D,E). Não pode ser usado o par (H,L). Figura 6.

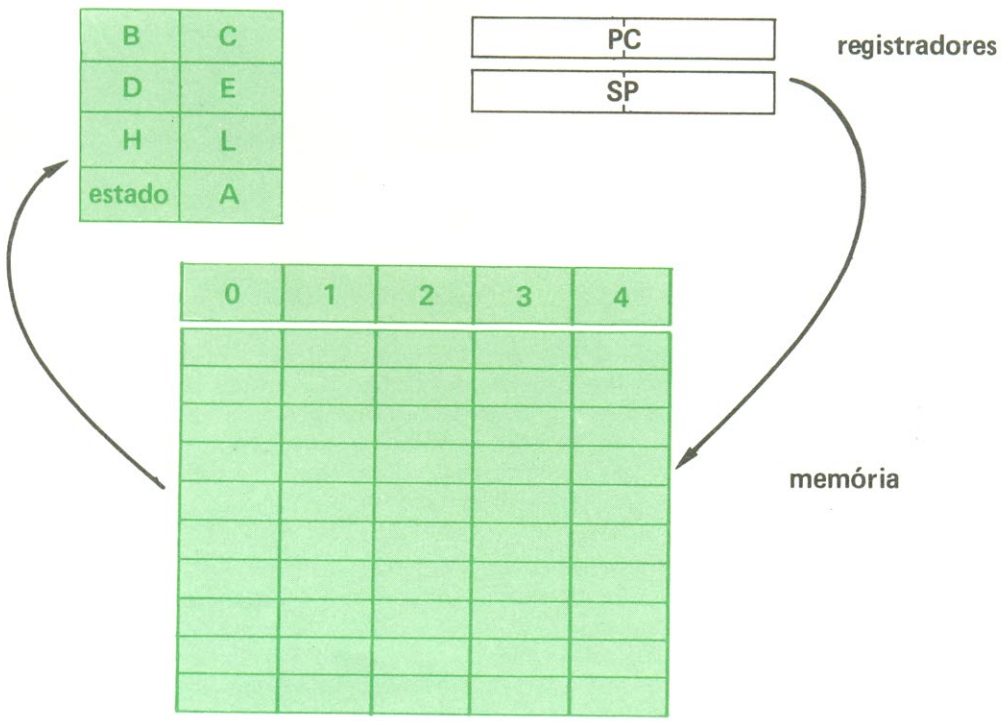
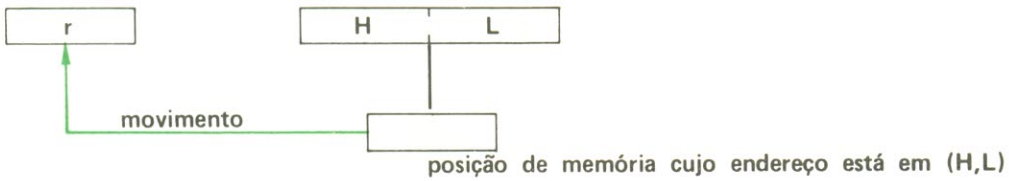


FIGURA 1 — Movimentação de dados

MOV r_1, r_2 → do registrador 2 para o registrador 1

MOV r,M → da memória para o registrador



MOV M,r → do registrador para a memória

FIGURA 2 — Instrução MOV

MOV A,C

antes:	A	136	C	257
depois:	A	257	C	257

mover de C para A

MOV B,M

antes:	B	501	(H,L)	20 000	posição 20 000	002
depois:	B	002	(H,L)	20 000	posição 20 000	002

mover da memória para B

FIGURA 3- Exemplos de MOV

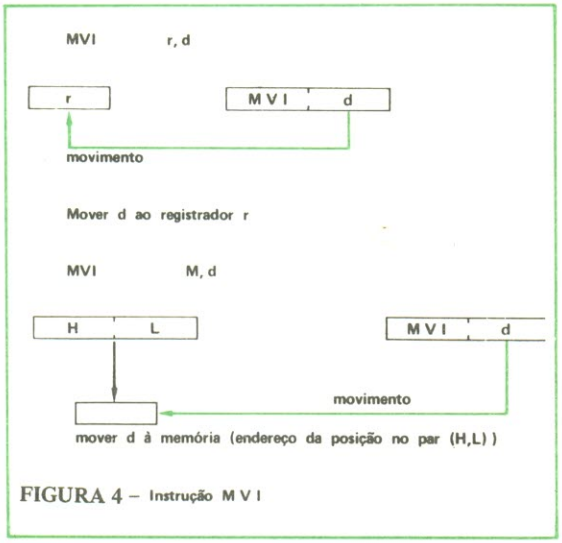


FIGURA 4 – Instrução M V I

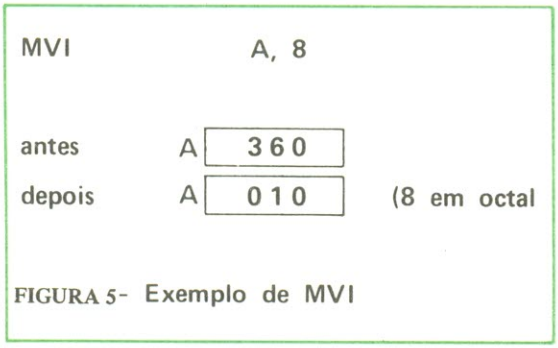


FIGURA 5- Exemplo de MVI

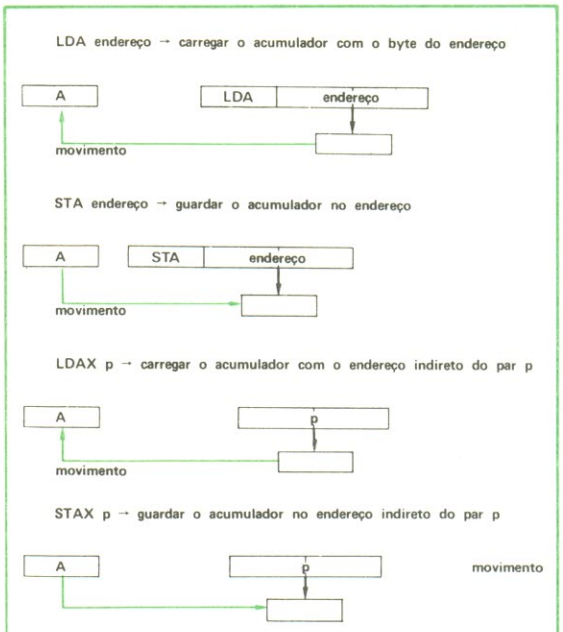


FIGURA 6 – Movimentos para o acumulador

MOVIMENTOS COM 16 BITS

As instruções que vimos até agora sempre movimentaram 8 bits de cada vez. Como movimentar um endereço, que tem 16 bits? Temos a instrução de endereço imediato LXI e as duas instruções de endereço direto LHLD e SHLD.

LXI carrega um par de registradores com o endereço especificado na própria instrução. Observe bem: é o próprio endereço que é carregado, e não o byte que está no endereço dado. Lembre-se também que um endereço é composto de 2 bytes, sendo a posição de mais baixa ordem no primeiro e a de mais alta ordem no segundo. Figura 7. Nesta instrução podemos especificar os pares (B,C), (D,E), (H,L) ou o indicador da pilha SP.

As instruções LHLD e SHLD carregam e guardam, respectivamente, o par (H,L) com o endereço que está na posição de memória cujo endereço foi especificado na instrução. Note bem: um endereço é especificado na instrução. Os dois bytes da memória a partir deste endereço são carregados no (LHLD) ou guardados do (SHLD) par (H,L). Figura 8.

Com as instruções vistas podemos carregar ou guardar a vontade os registradores, prepará-los para operações aritméticas e manipular endereços. Vejamos agora como funcionam as operações lógicas.

OPERAÇÕES LÓGICAS

Operações lógicas são operações que trabalham bit por bit. Correspondem a operações estudadas em matemática como "álgebra de Boole". São essenciais nos circuitos digitais e nos computadores. Seu uso em programas permite a manipulação de bits, como veremos a seguir.

Na figura 9 está a tabela de operações lógicas. Para as 4 combinações possíveis de dois bits temos o resultado das operações "E", "OU" e "OU" exclusivo.

A operação "E" só dá resultado 1 quando os dois bits valem 1. Se um dos dois bits for zero, o resultado é zero. Corresponde à operação aritmética de multiplicação. Definição: o primeiro **E** o segundo bit vale 1.

A operação "OU" dá resultado 1 quando um dos dois bits valer 1. Só dá zero se ambos forem zero. Corresponde à operação aritmética de soma, sem o vai um. Definição: o primeiro OU o segundo bit vale 1.

A operação "OU exclusivo" dá resultado 1 quando os dois bits têm valores diferentes. Se

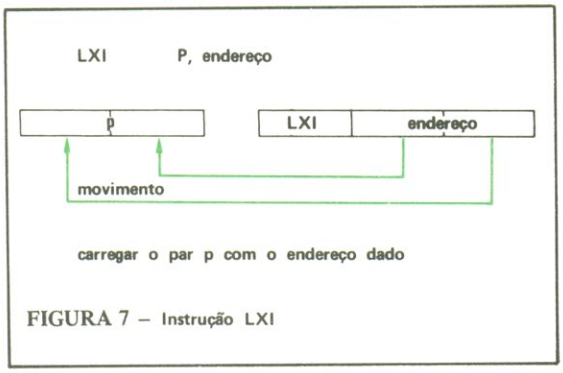


FIGURA 7 – Instrução LXI

	AND E	OR OU	XOR OU exclusivo
0 0	0	0	0
0 1	0	1	1
1 0	0	1	1
1 1	1	1	0

FIGURA 9 – Operações lógicas

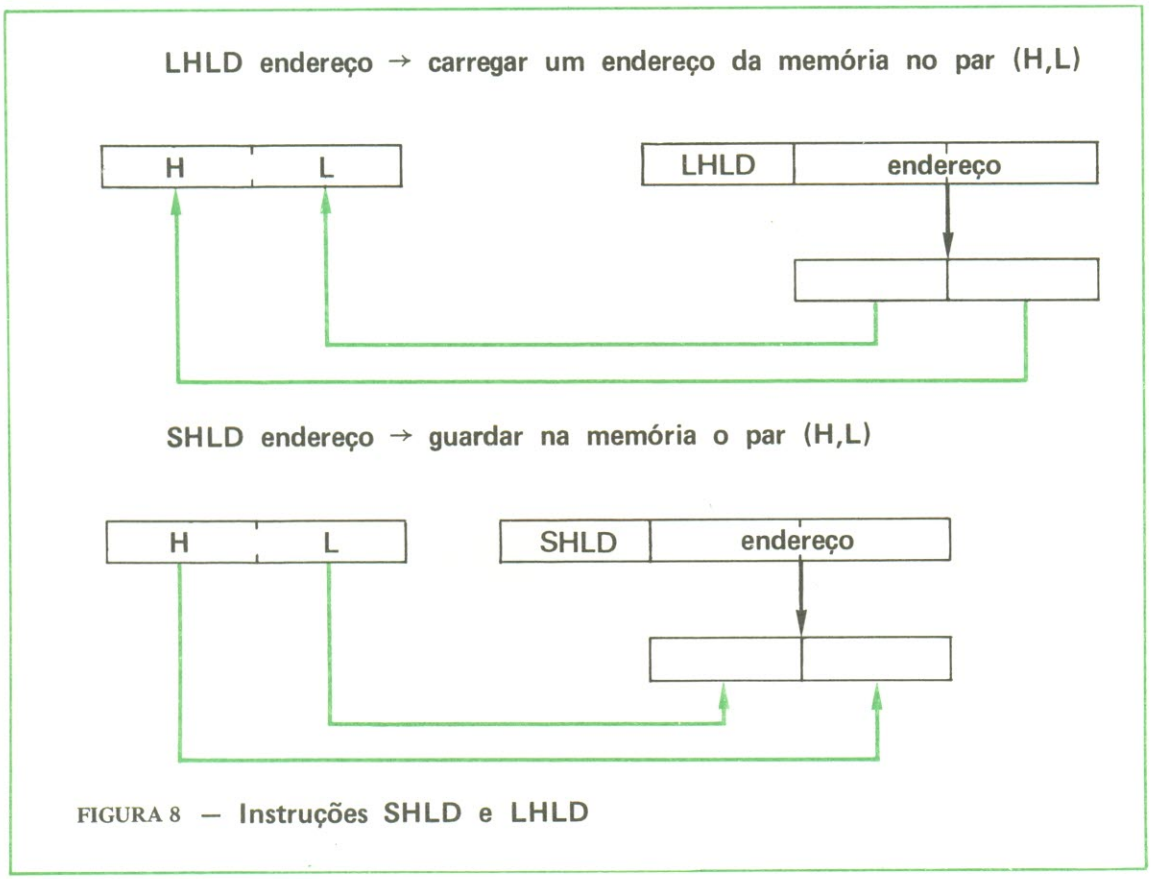


FIGURA 8 — Instruções SHLD e LHLD

forem iguais, o resultado é zero. Definição: o primeiro OU o segundo bit vale 1, mas não ambos juntos.

INSTRUÇÕES LÓGICAS

As instruções lógicas do 8080 permitem a realização das 3 funções lógicas definidas, sempre entre o acumulador e um dado. Há dois tipos de instrução: as de registrador e as imediatas. A função lógica é sempre realizada entre os 8 bits do acumulador e o dado. Este pode estar em um registrador, na memória (indexada pelo par (H,L) ou na própria instrução. Figura 10.

O resultado das operações lógicas sempre fica no acumulador. Os bits de estado são afetados por estas instruções. Em particular, o bit CARRY é sempre zero depois de uma instrução lógica.

Como a operação "E" com zero sempre dá zero, ela pode ser usada para zerar um grupo de bits. Por exemplo, se o acumulador contém os bits 1111 0000, a instrução ANA C simplesmente - transferirá ao acumulador os bits de alta ordem do registrador C, sem alterar os bits de baixa ordem do acumulador. Se o acumulador contiver os bits

	registrador	imediato
E	ANA r	ANI d
OU	ORA r	ORI d
OU exclusivo	XRA r	XRI d

exemplos: ORA B → operação OU entre registrador B e acumulador

ANI 135 → operação E entre 135 e o acumulador

A

XRA M → operação OU exclusivo entre o dado da memória cujo endereço está no par (N,L) e o acumulador.

FIGURA 10 — Instruções lógicas

1000 0000, a instrução ANA C transferirá o bit 7 de C ao acumulador, onde pode agora ser testado.

A operação "OU" pode ser usada para ligar um grupo de bits. Exemplo: o registrador B contém os bits 0000 0001. A operação ORA B ligará o bit 0 do acumulador sem afetar os restantes.

A operação "OU exclusivo" de um byte com ele mesmo produz o resultado zero. Portanto, a instrução XRA A pode ser usada para "limpar" o acumulador. Por outro lado, o "OU exclusivo" com o bit 1 inverte o valor do bit dado. Portanto a instrução XRI 1111 1111 inverterá todos os bits do acumulador.

A COMPARAÇÃO

Quando queremos comparar dois números de 8 bits, podemos subtraí-los. Conforme o resultado, positivo, negativo ou nulo, saberemos se o primeiro número é maior, igual ou menor que o segundo. No 8080, uma instrução de comparação faz esta substração sem precisarmos alterar algum registrador.

Podemos comparar o acumulador com outro registrador ou com uma posição de memória indexada por (H,L): instrução CMP. Ou podemos comparar o acumulador com um dado imediato da própria instrução: instrução CPI. O 8080 subtrai o dado do acumulador, internamente, sem afetar o conteúdo do acumulador. Os bits de estado são posicionados. Em particular, o bit zero indica que os dois números são iguais e o bit CARRY indica que o dado é maior que o acumulador. Figura 11.

PROGRAMA

Nesta parte da lição 5 vamos resolver os exercícios propostos na lição 4, mostrar um programa detalhado, e propor novos exercícios.

Exercício 1 (lição 4)

Por que foi inicializado com o valor 9 o registrador E do programa de multiplicação? Este registrador deve contar os bits deslocados do registrador C. Mas, neste programa de multiplicação, usamos a instrução RAR que desloca os 8 bits do acumulador e o bit CARRY em conjunto. São portanto 9 bits a deslocar.

Exercício 2 (lição 6)

Este exercício será resolvido após o programa exemplo desta lição 5.

Programa exemplo: movimentação de bytes

CMP r → comparar acumulador com registrador r
CMP M → comparar acumulador com memória (endereço em (H,L))
CPI d → comparar acumulador com dado

FIGURA 11 – Comparação

O programa exemplo desta lição é uma rotina (rotina = trecho de programa) para mover dados de um campo para outro na memória.

Problema: temos um campo de 40 bytes, que nomearemos "AQUI". Queremos transferir estes, 40 bytes para um outro campo chamado "ALI".

Solução: não existe no 8080 uma instrução que transfere 40 bytes de uma vez. Também não existe instrução que transfere um byte de uma posição de memória a outra. Os 40 bytes deverão passar pelo acumulador, um a um. Deverá ser carregado o primeiro byte de AQUI, e guardado em ALI. Em seguida o segundo byte de AQUI será guardado no segundo byte de ALI. E assim por diante, 40 vezes. Para obter um byte de AQUI usaremos a instrução LDAX, com o endereço carregado no par (B,C) e evoluindo a cada ciclo. Para guardar o acumulador em ALI usaremos a instrução MOV M,A e portanto o par (H,L). Nosso contador será o registrador D. Começará com 40 e quando chegar a zero indicará o fim da rotina.

Na figura 12 estão representados os dois campos e na figura 13 o diagrama de blocos do programa. Procure primeiro entender bem o diagrama, eventualmente usando o esquema da figura 12. Agora passe ao programa em Assembler que está na figura 14.

```
SYMBOL TABLE

$ 024140
MOVER 024000
AQUI 024020
ALI 024070
OUTRO 024010
  ?EXM 24000,24017
001
020
050
041
070
050
026
050
012
167
003
043
025
302
010
050
```

FIGURA 15

```
1     MOVER:   LXI   B,AQUI     ;INDEXADOR CAMPO ORIGEM
2              LXI   H,ALI      ;INDEXADOR CAMPO RECEPTOR
3              MVI   D,40       ;CONTADOR DE CARACTERES
4     OUTRO:   LDAX  B          ;A = CARACTER DE ORIGEM
5              MOV   M,A        ;CARACTER RECEPTOR = A
6              INX   B          ;AVANCAR INDEXADOR ORIGEM
7              INX   H          ;AVANCAR INDEXADOR RECEPTOR
8              DCR   D          ;DECREMENTAR CONTADOR
9              JNZ   OUTRO      ;SE NAO CHEGOU A ZERO ,OBTER
10                              ;  OUTRO CARACTER
11    AQUI:    DS    40         ;CAMPO ORIGEM
12    ALI:     DS    40         ;CAMPO RECEPTOR
13             END
14             EOA
```

FIGURA 14

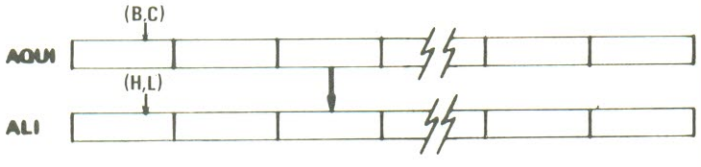


Fig. 12 Mecanismo da movimentação

FIGURA 12

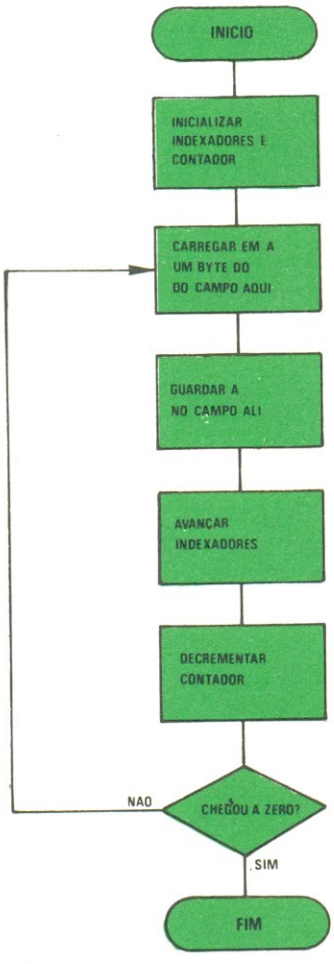


FIGURA 13

Das linhas 1 a 3 temos a inicialização dos indexadores e do contador. Foram usadas instruções imediatas: LXI e MVI. Na linha 4 o acumulador é carregado a partir de AQUI e na linha 5 guardado em ALI: instruções LDAX (carga indireta) e MOV M,A. Demos à instrução 4 o nome "OUTRO". Este nome pode ser um conjunto qualquer de letras ou números, iniciando-se com uma letra. É sempre bom usar nomes sugestivos da função que terá a instrução no programa. Nas linhas 6 e 7 os dois pares indexadores são avançados. A seguir é decrementado o contador D. Se chegou a zero, acaba o programa. Caso contrário, volta-se à instrução OUTRO para mover mais um byte. Observe que na última passagem, após a transferência do byte 40, os indexadores serão avançados inutilmente. Como podemos modificar este programa para que isto não aconteça? Este é o primeiro exercício proposto nesta lição.

Nota: a instrução 14, EOA é uma "pseudo-instrução" que indica ao Assembler que não preciso mais dele (End Of Assembler). Não confunda com END que só indica fim de um programa. Depois do END de um programa, posso usar o Assembler para outro programa. Na figura 15 está a tabela de símbolos do Assembler para o programa MOVER. Depois dela, ao receber o comando EXM (Examine), o computador liston 24000 a 24017, sem contar os 2 campos de 40 bytes AQUI e ALI.

PROGRAMA SOMA

Partindo do programa que move byte, de um campo a outro, é fácil resolver o segundo exercício da lição 6.

Devemos somar dois números de 3 bytes. Os números estão na memória, em posições sucessivas. Operaremos da mesma forma que na soma convencional que aprendemos na escola. Primeiro somar os dois bytes de mais baixa ordem, depois os seguintes, incluindo o eventual vai-um. E depois os dois bytes de alta ordem com o vai-um. Devemos então percorrer os 2 campos de 3 bytes, assim como foi feito no programa MOVER com os 2 campos de 40 bytes.

Diferença: ao invés de carregar e guardar o acumulador, carregaremos o acumulador com o valor do segundo campo, e guardaremos o resultado no próprio primeiro campo, recobrindo o valor inicial. Para somar usaremos a instrução ADC: somar com vai um. Não devemos esquecer de limpar inicialmente o vai um: ele pode conter um valor 1 que seria somado ao primeiro byte.

O diagrama de blocos está na figura 16, o programa na 17 e a tabela de símbolos e a listagem octal na 18. Observe que os nomes mudavam mas a estrutura do loop continua a mesma.

EXERCÍCIO PROPOSTO

Faça um programa para obter a soma decimal de dois números de 10 algarismos decimais. Os dois números estão em duas áreas da memória, com 2 algarismos decimais por byte. Cada meio byte pode representar números de 0 a 15. Para representar números decimais são usados as configurações de bits de 0 a 9. A soma recobrirá o primeiro número.

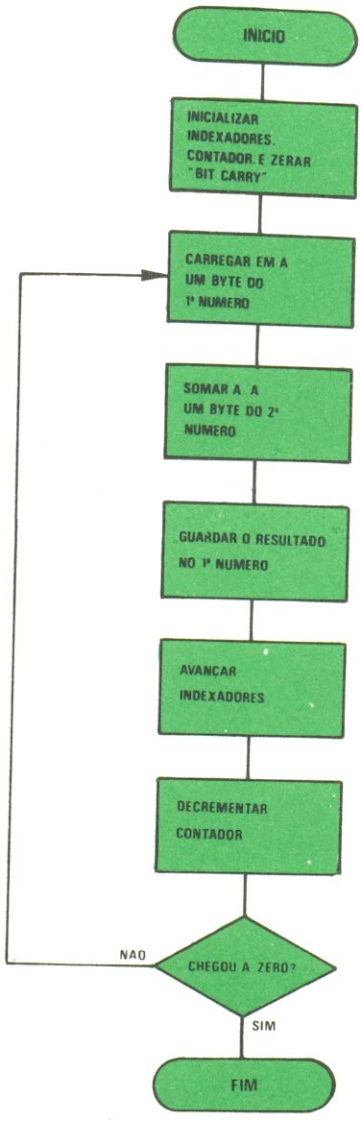


FIGURA 16

```
1                ORG   25000Q     ;ENDERECO INICIAL
2        SOMAR:  LXI   B,NUM1     ;INDEXADOR PRIMEIRO NUMERO
3                LXI   H,NUM2     ;INDEXADOR SEGUNDO NUMERO
4                XRA   A          ;LIMPAR O BIT CARRY
5                MVI   D,3        ;CONTADOR DE BYTES
6        LOOP:   LDAX  B          ;A=BYTE DO PRIMEIRO NUMERO
7                ADC   M          ;SOMAR BYTE DO SEGUNDO NUMERO COM CARRY
8                STAX  B          ;GUARDAR RESULTADO NO PRIMEIRO NUMERO
9                INX   B          ;AVANCAR INDEXADOR PRIMEIRO NUMERO
10               INX   H          ;AVANCAR INDEXADOR SEGUNDO NUMERO
11               DCR   D          ;DECREMENTAR CONTADOR
12               JNZ   LOOP       ;OBTER OUTRO BYTE
13       NUM1:   DS    3          ;PRIMEIRO NUMERO
14       NUM2:   DS    3          ;SEGUNDO NUMERO
15               END
16               EOA
```

FIGURA 17

```
SYMBOL TABLE
S 025030
SOMAR 025000
NUM1 025022
NUM2 025025
LOOP 025011
  ?EXM 25000,25021
001
022
052
041
025
052
257
026
003
012
216
002
003
043
025
302
011
052
```

FIGURA 18

COMPUTAÇÃO

Nesta lição descreveremos em linhas gerais uma das mais importantes ferramentas do programador: o **monitor.** O programa monitor, também chamado de programa supervisor, é normalmente o primeiro programa a ser desenvolvido para um computador. Baseado nele é que são desenvolvidos os outros.

Veremos primeiro os problemas que se colocam durante a programação, e depois a solução que o monitor traz.

O PROGRAMA NA MEMÓRIA

Já vimos vários exemplos de programas. Estes programas estão na memória do computador para que o processador possa executá-los. Como são colocados na memória? Há várias maneiras de carregar um programa na memória.

Se a memória do nosso processador for do tipo ROM (read only memory = memória somente de leitura), o programa já deve estar gravado nela, de forma permanente. O computador só pode executar este programa fixo, a não ser que troquemos a memória, fisicamente. Esta forma de operar é usada em sistemas de pequeno porte, com uma função fixa bem definida. Normalmente são sistemas nos quais o computador é parte de um conjunto maior, como controlador de um processo.

Quando a memória não é do tipo ROM, podendo ser alterada a qualquer momento, devemos introduzir o programa de alguma forma. Há duas alternativas: carga manual ou carga por programa.

Na carga manual, o processador deve dispor de um painel com chaves que permitam a alteração direta de posições de memória. O programa é introduzido então através destas chaves, bit por bit. Este método é simples, porém inviável para programas grandes. Além de 30 ou 40 bytes, o processo se torna extremamente lento e sujeito a erros do operador.

Na carga por programa, devemos ter um programa já carregado no computador. Este programa inicial, chamado em inglês de **loader**, tem uma sequencia de instruções que lê o nosso programa a partir de um dispositivo externo. Por exemplo, o nosso programa pode estar gravado em uma fita

cassette. O **loader** lê o programa da fita cassette para a memória. Em seguida podemos executá-lo. É claro que este **loader** vai usar algumas posições de memória, mas a flexibilidade que nos traz e a facilidade de carga de programas são enormes. Com ele temos realmente um computador que pode fazer qualquer coisa. Ora carregamos um programa de cálculos, ora um programa de controle, e assim por diante.

Fica ainda uma pergunta: como é carregado o próprio programa loader? O loader é um programa pequeno. Ele pode ser carregado inicialmente pelas chaves, se o nosso computador tiver chaves, ou pode estar gravado permanentemente numa memória tipo ROM, pequena, só para o Loader. A partir do momento em que temos o loader, podemos carregar programas à vontade.

AS ROTINAS DE USO GERAL

Vimos na lição 4 uma rotina de multiplicação e na lição 5 uma rotina de movimentação de dados e outra de adição de 3 bytes. Uma vez feitas (e testadas) estas rotinas, elas podem ser incluídas em qualquer programa que precise da multiplicação ou da movimentação de bytes ou da adição. Veremos em detalhe na próxima lição como ligar uma rotina a um programa.

Mas assim como o loader é um programa que fica permanentemente na memória, servindo de apoio a outros programas, certas rotinas muito comuns podem também ficar sempre na memória. Se o computador fôr muito usado para cálculos, porque não deixar sempre disponíveis as rotinas de multiplicação e divisão? É mais uma função que enriquece as possibilidades da máquina.

AS ROTINAS DE I/O

Em particular, as rotinas que leem ou gravam de dispositivos de I/O são rotinas usadas por todos os programas. São também rotinas bastante complexas, como vimos nas primeiras lições. Devem testar a disponibilidade do dispositivo, devem ler vários caracteres, eventualmente devem fazer conversões de códigos, devem preparar certas funções de controle do dispositivo.

Estas rotinas podem também "residir" na memória, ficando à disposição dos programas usuários.

O DISPOSITIVO DE COMUNICAÇÃO

É comum ter num computador um dispositivo de I/O usado para a comunicação com o sistema. * Normalmente é um teclado/impressor ou teclado/vídeo. A partir do momento em que temos um loader para carregar programas e temos rotinas de I/O residentes na memória para se comunicar com este dispositivo, o uso do computador fica muito facilitado.

Por exemplo, o programa loader pode imprimir no console a mensagem "Qual o programa desejado?". O usuário introduz pelo teclado a identificação do programa e o loader vai então carregar este programa a partir de uma fita cassette.

* Este dispositivo é comumente chamado de console.

Outro exemplo: ao invés de usar chaves e luzes do painel para visualizar ou alterar posições da memória, podemos fazer isso através do teclado e da impressora ou do vídeo. A visualização será muito melhor e a introdução de dados mais eficiente. É claro, deve haver um programa na memória que obtém dados do teclado, os coloca nas posições de memória desejadas e permite a visualização destes dados.

O MONITOR

O monitor é um programa que abrange todas as funções descritas acima. Ele fica permanentemente na memória e se encarrega de:

1. Carregar programas que serão executados
2. Permitir alteração e visualização de posições de memória
3. Colocar à disposição dos programas rotinas de uso geral, particularmente rotinas de I/O.

O monitor é carregado inicialmente. Como o monitor pode ser longo, normalmente carrega-se primeiro um pequeno loader, chamado tstrap". Este loader por sua vez carrega o monitor. A partir do momento em que o monitor está na máquina, seu uso fica muito mais fácil: programas entram rapidamente, pode-se mexer com a memória à vontade, pode-se introduzir programas para testes. . .

É comum encontrar monitores prontos para os microprocessadores disponíveis no mercado. Os fabricantes de microprocessadores normalmente fornecem um monitor básico. Outros podem ser comprados. Existem monitores mais complexos, com uma série de funções e existem monitores mínimos, só com as funções básicas descritas acima.

NOVA ELETRÔNICA

EDITELE - Editora Técnica Eletrônica Ltda.

CARTA AO LEITOR

As ASSINATURAS de NOVA ELETRÔNICA estão em pleno andamento. Foram enviados os primeiros exeplares aos nossos assinantes, que estão satisfeitos com nosso atendimento e as facilidades que uma assinatura lhes traz. Temos gente até fora do país interessada em assinar a NOVA ELETRÔNICA e providências vão de vento em popa! Nosso setor de assinaturas , agora a cargo de Vanildo Pacheco dos Santos atende prontamente as solicitações de nossos leitores e está equipado para bem atender qualquer número de pedidos de assinaturas.

Assine também a NOVA ELETRÔNICA! O trabalho é o mesmo que ir uma vez só à banca e receberá ainda um dos dois Manuais a sua escolha com até 500 páginas das mais atualizadas informações sobre transistores de potencia ou circuitos MOS/CCD. Com o novo preço da revista nas bancas, a assinatura torna-se ainda mais compensadora!

Atenciosamente
Departamento de Assinaturas

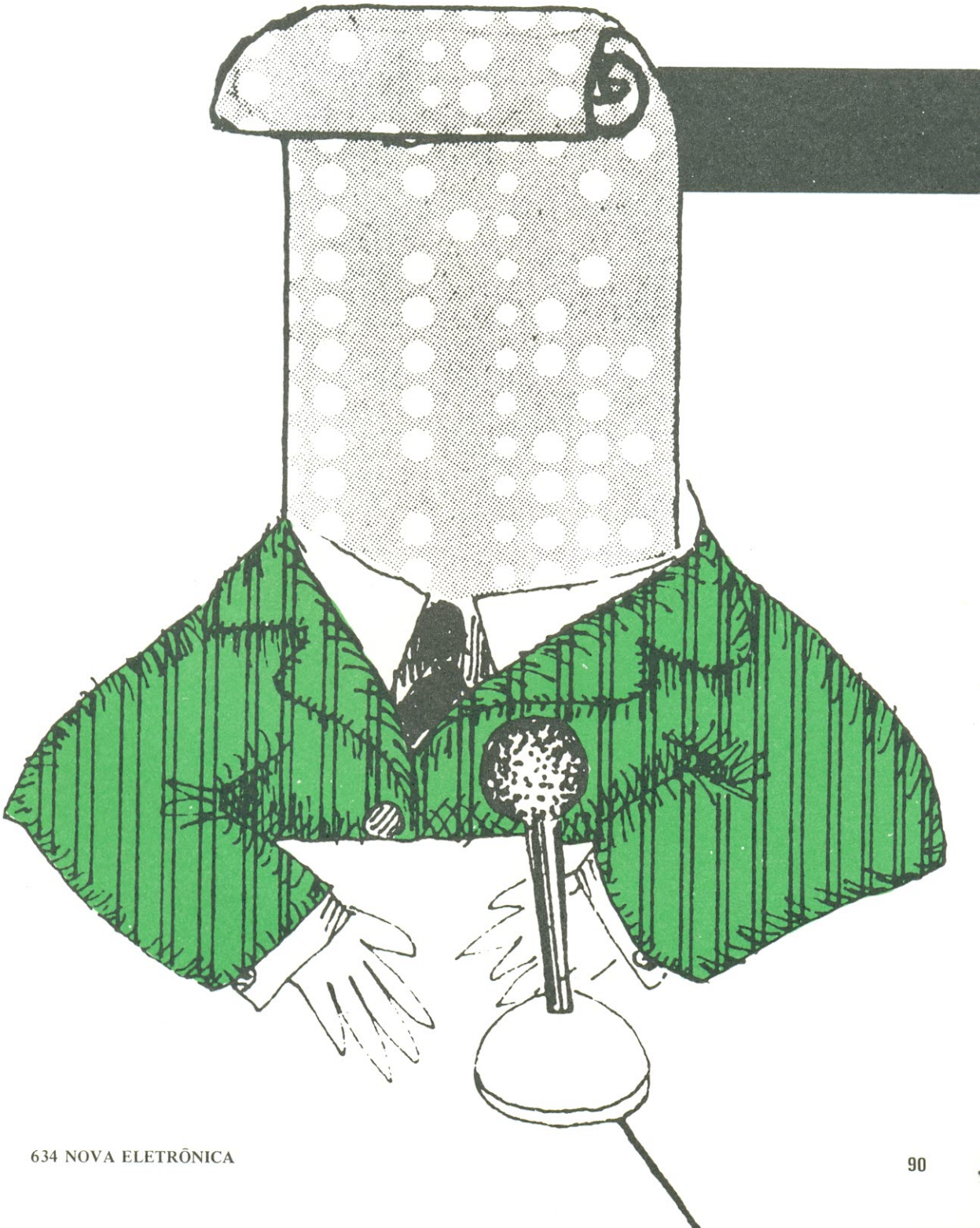
PS: Falando ainda de assinaturas, pedimos aos leitores que, ao nos enviarem os pedidos, seja por meio de Cheque Visado ou Vale Postal, incluam sempre nos envelopes seu endereços completo (inclusive CEP) bem legível.

Tivemos esses problemas em três casos!

PEDRO SANTOS CARVALHO - Ordem de Pagamentos do BANCO REAL na Av. Presidente Vargas.

REINALDO AFONSO ROCHA - Vale Postal, nº 044765700 série A código 732150, da Agencia Postal, de João Monlevade, MG.

JOSÉ FRANCISCO SOLA - Vale Postal, 1779690, série A, código nº 481483, da Agencia Postal, de APT Maringá, PR.(JOSÉ você se esqueceu,esqueceu de dizer por que enviou seu vale).



CHEGOU A HORA DE FALAR

"The time has come," the Walrus said,
"To talk of many things:
Of shoes — and ships — and sealing wax —
Of cabbages — and kings —
And why the sea is boiling hot —
And whether pigs have wings".

— Lewis Carroll, 1871,
in Through the Looking-Glass.

WIRT ATMAR (AI CYBERNETIC SYSTEMS)

O alcance em que a arte e a literatura, especialmente a ficção científica, afetam o curso futuro da civilização, continua a suscitar perene e desconcertante dúvida. Um sonho deve, obrigatoriamente, ocorrer algumas décadas antes da sua realização? Ou é a própria existência do sonho que promove a sua transformação em realidade? A viagem do homem à lua, empreendida com êxito em 1969, fora sonhada trezentos anos antes por Cyrano de Bergerac e por Johannes Kepler.

E hoje, alimentados por milhares de diferentes sonhos quanto ao futuro — tal como o retratam as novelas e filmes — todos nós esperamos que os computadores sejam em breve capazes de falar. Quer o vejamos transformado em servo benigno e submisso do homem, quer selvagem e ameaçadoramente fora de controle, todos queremos ver o computador tornar-se mais antropomórfico, mais "humano" no comportamento e no aspecto.

Dois grandes sonhos em relação ao futuro predominam na ficção científica. Um é o aparentemente inevitável primeiro contato com seres inteligentes de origem extraterrena. O segundo é a construção, por nossas próprias mãos, de um engenho artificial substituto da inteligência. Se o primeiro sonho pode muito bem não se concretizar dentro da era da nossa atual civilização, o segundo parece ter sua realização praticamente assegurada no decurso dos próximos cem anos.

A adição da fala ao repertório comportamental do computador não o torna mais inteligente nem mais sábio do que antes era. Ele continua sendo uma simples máquina. Mas inegavelmente adquire uma característica humana que até então nunca

possuíra. Essa característica fará com que um observador ache impossível deixar de atribuir à máquina uma identidade e uma personalidade distinta. Embora a inclusão da fala constitua apenas um pequeníssimo avanço no processo de desenvolvimento de máquinas artificialmente inteligentes e realmente dotadas da capacidade de auto-organização, essa conquista é psicologicamente importante: desde que fale, o computador **parecerá** ser inteligente. Aqui também o sonho precedeu enormemente a realidade. A antiga civilização greco-romana era fascinada pela idéia do **deus ex machina.** Deuses de pedra "falavam" pela voz de sacerdotes ocultos em cavidades internas, prática que subsistiu longamente em plena era cristã.

A primeira realização prática de que se tem notícia, em torno da fala produzida por máquinas, foi efetuada em 1971 por um inventivo engenheiro do governo húngaro, Wolfgang von Kempelem. Sua máquina baseava-se no conhecimento surpreendentemente minucioso dos mecanismos pelos quais se produz a fala humana. O inventor, todavia, não foi levado a sério por seus colegas, em conseqüência de uma fraude anteriormente praticada, de ampla repercussão, envolvendo a construde um autômato enxadrista quase invencível. Conforme infelizmente se descobriu mais tarde, o "autômato" na realidade ocultava um ex-comandante do exército polonês, mestre enxadrista que perdera ambas as pernas.

Por volta de 1820, foi construída uma máquina capaz de manter uma conversação normal, quando manipulada por um operador excepcionalmente hábil. Projetada por Joseph Faber, professor vienense, a máquina realizou uma demonstração em Londres, cantando "God Save the Queen". Tanto o invento de von Kempelem quanto o de Faber, eram versões mecânicas analógicas do trato vocal humano. Um fole desempenhava o papel dos pulmões, palhetas simulavam o comportamento das cordas vocais e cavidades ressonantes variáveis substituíam os dutos oral e nasal.

O método básico, o de tomar como modelo o trato vocal humano, permanece até hoje como o único meio prático de se obter uma síntese real da fala. No século XX essa modelagem é feita eletronicamente. A primeira tentativa, levada a efeito pelos Laboratórios Bell, no final da década de trinta, envolvia a colocação do modelo sob forma analógica elétrica. O aparelho, denominado VODER (de "Voice Operation DEmonstratoR), foi inicialmente exibido em 1939, na Feira Mundial de Nova Iorque, onde atraiu grandes multidões e foi alvo de considerável interesse. O VODER constava de uma fonte de zumbido (semelhante às cordas vocais humanas ou aos sintetizadores mecânicos), uma fonte de chiado para simular a precipitação do ar aspirado, e uma série de filtros de freqüências, destinada a imitar as três, quatro, cinco ou seis freqüências preferenciais (denominadas **freqüências formantes**) que atravessam as cavidades ressonantes formadas pela boca, língua e nariz.

O VODER original era acionado por operadores altamente treinados, mediante o uso de teclado, comutadores de punho e pedais, instalados num console semelhante ao de um órgão. Vinte e quatro operadores telefonistas foram treinados durante seis horas por dia, ao longo de um período de doze meses, para a apresentação na Feira Mundial. O equipamento que constituía o VODER propriamente dito ocupava toda uma armação disposta verticalmente.

Com o advento dos computadores digitais, a síntese da fala tornou-se muito mais fácil. Toda a informação necessária para gerar repetida e confiavelmente qualquer som articulado (ou **fonema**) pode agora ser programada na máquina. Mediante a conexão adequada de fonemas, um computador digital pode ser comandado para pronunciar palavras e sentenças.

O inglês falado nas regiões do meio-oeste e do sudoeste dos Estados Unidos contém 38 fonemas distintos. Esses sons articulados podem ser divididos nas seguintes classes:

- Vogais puras:
  produzidas por excitação constante da laringe, com a boca mantida numa posição fixa; por ex.: "é".

- Ditongos:
  transição de uma vogal pura para outra, que portanto não são sempre consideradas como fonemas separados; "ī", "ū".

- Fricativos:
  consoantes produzidas pela fricção do ar ao longo das passagens vocais: "f", "s".
- Plosivos:
  saídas bruscas e explosivas de ar: "p", "k", "t".
- Semivogais:
  "w", "y".

- Laterais:
  "l", "r".

Na produção da fala, cada uma das categorias de fonemas acima é gerada por um circuito isolado ou por uma combinação de circuitos.

Entre as possíveis formas de realização de um tal sintetizador, existem as configurações analógicas em série e em paralelo. A figura 1 ilustra um diagrama em blocos de um projeto analógico em série e a figura 2 mostra a organização geral de um sintetizador analógico paralelo.

O método analógico paralelo foi o escolhido pela Ai Cybernetic Systems para a produção do seu módulo sintetizador. A configuração paralela foi escolhida em razão do baixo índice de transferência de informação digital e do pequeno número de bits necessário para controlar os filtros que simulam as cavidades ressonantes do trato vocal.

No projeto da ACS, a precipitação do ar aspirado é gerada pelo ruído, amplificado muitas vezes, de um diodo zener operado na região de joelho, conforme mostrado na figura 3. A ação da laringe é simulada por um circuito integrado gerador de função. Mediante a seleção de um desses circuitos, ou de ambos, produz-se a excitação necessária para gerar qualquer das classes de fonemas. O fonema real percebido é determinado pela duração da excitação e pelos filtros formantes selecionados. A figura 4 mostra os circuitos típicos dos filtros formantes que são digitalmente ativados por comutadores analógicos.

O controle dos vários comutadores analógicos é proporcionado por uma ROM que é endereçada segundo os padrões ASCII identificados na tabela 1.

Não existem regras rígidas e fixas para o projeto dos circuitos necessários à geração de um fonema. Na realidade, pequenas mudanças no valor dos componentes podem frequentemente provocar acentuadas alterações no fonema que é realmente produzido. Como não existem regras estabelecidas, é necessária uma fila contínua de ouvintes desfilando diante da máquina, enquanto ela é projetada, para determinar qual o fonema que o sintetizador está efetivamente pronunciando. O fenômeno do "cansaço do ouvido" instala-se rapidamente e um ouvinte começará, após um breve intervalo de audição, a ouvir qualquer som emitido como um arranjo global de possíveis fonemas. Por outro lado, a **sugestão** é um ferrenho e obtuso inimigo do projetista. Contrariamente ao que se poderia esperar, praticamente qualquer som da fala pode, por sugestão, soar como um grande número de alternativos fonemas, principalmente depois de 20 ou 30 minutos de concentração auditiva.

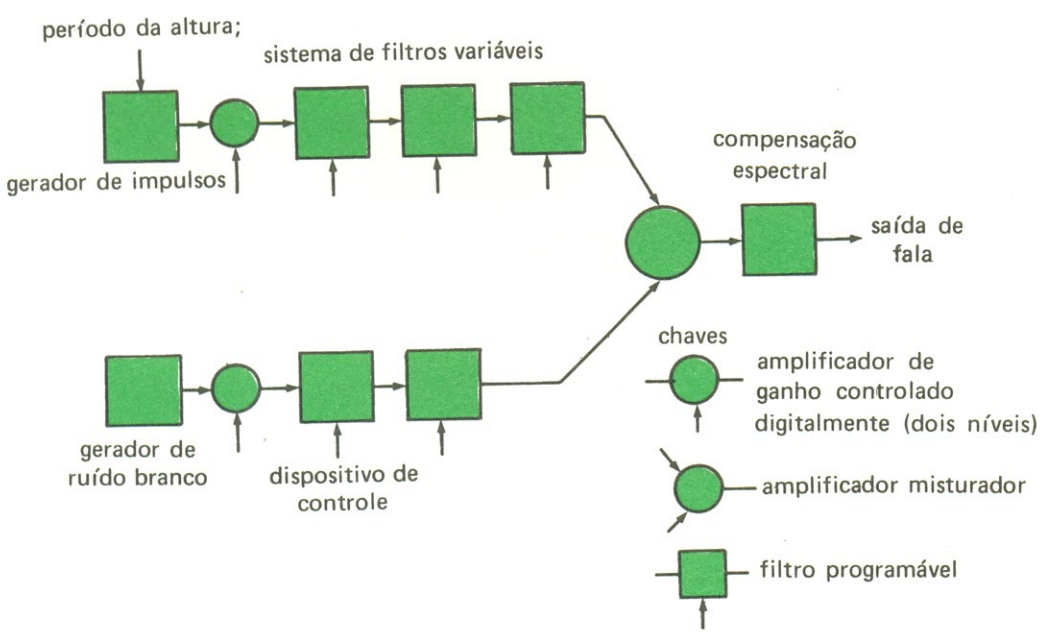


Figura 1: Diagrama em blocos do sintetizador

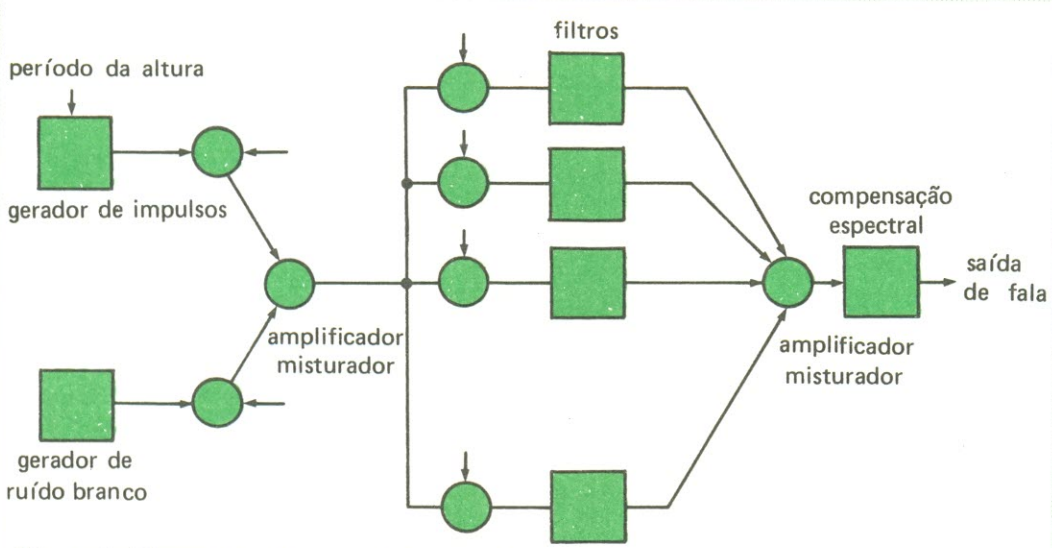


Figura 2: Diagrama em blocos do sintetizador de fala analógico paralelo.

Uma vez determinado experimentalmente o projeto, procedimentos meticulosos devem ser adotados para assegurar que as duplicações do circuito produzam cada fonema com absoluta exatidão. Isto exige o emprego de componentes de alta precisão, pois pequenas alterações nos valores podem acarretar a diferença entre uma fala moderadamente distinta e uma completamente pastosa.

A simulação analógica do trato vocal é o único método conhecido para a verdadeira síntese artificial da fala. Um método sucedâneo vulgar de produção (na verdade, **reprodução**) da fala é o armazenamento desta, sob forma digital, numa ROM. Quando a informação armazenada é retirada cronologicamente da ROM à velocidade adequada e depois atenuada por um filtro passa-baixas, a fala gerada pode ser perfeitamente clara e distinta. Porém, é importante salientar que isto não constitui uma sintetização da fala. Efetivamente, este método não difere de nenhum outro meio de registro da voz. Apresenta, contudo, a vantagem de permitir que um computador ou calculadora "pronuncie" palavras prontamente inteligíveis. Todavia, o vocabulário é totalmente predeterminado e permanece forçosamente restrito, pelo elevado custo do tipo de armazenagem. O método limita ainda o repertório da fala ao da pessoa que originalmente pronunciou as palavras gravadas.

Em contrapartida, a fala sintética geralmente não é tão clara e distinta. As transições adequadas entre fonemas, a ênfase que automaticamente se dá às consoantes iniciais e finais de cada palavra e a entonação do ritmo do discurso oral — que guarda íntima relação com a importância e a colocação das palavras — constituem facetas características da fala humana, difíceis de serem recriadas na fala produzida artificialmente. O estabelecimento de regras precisas para levar em conta todos esses fatores foi objeto de ativas e intensas pesquisas nos Estados Unidos, Europa e Japão, em centros de pesquisa como os laboratórios da Bell Telephone e da Haskins, de Nova Iorque; o Royal Institute of Technology, na Suécia e o Musashino Electrical Communication Laboratory, em Tóquio.

Com referência ao conjunto de todos os aspectos, não foram ainda elaboradas regras plenamente satisfatórias, embora se tenha conseguido grande progresso nos últimos vinte anos. Máquinas que efetivamente incorporem os requisitos já conhecidos, tornam-se rapidamente mais elaboradas e dispendiosas (seu custo é da ordem de dezenas de milhares de dólares).

Uma simplificação das regras da fala permite sua incorporação a máquinas menores, que todavia transferem para o ouvinte o ônus da inteligibilidade. A fala que produzem não soa com naturalidade e assemelha-se à dos robôs dos filmes classe B de ficção científica da década de 50. Mas é afinal inteligível e pode ser aprendida em pouco tempo. Como cada fonema é pronunciado sempre da mesma forma, em todas as ocasiões em que ocorre, o ouvinte rapidamente se habitua, desenvolvendo

uma sensibilidade adaptada ao novo tipo de fala. O processo não se distancia muito do necessário para "aprender a ouvir" um estrangeiro recém-chegado que fale com forte sotaque: desde que percebamos a maneira pela qual ele deturpa a pronúncia dos fonemas da nossa língua (o que é relativamente fácil), a inteligibiliade aumenta com muita rapidez. A diferença reside no fato de que a fala sintética é realmente uma forma de fala muito estranha. Uma forma que a maioria das pessoas ainda não teve oportunidade de ouvir com freqüência.

A respeito da naturalidade da fala sintética, transcrevemos a seguir um trecho de relatório escrito em 1974, por M. D. Mc Ilroy, da Bell Telephone Laboratories:

"O Centro de Ciência da Computação deste laboratório realizou experiências com um modelo barato de sintetizador de fala (presume-se que seja o Votrax) como dispositivo normal de saída em sistemas de computação para uso geral. Nossa intenção não foi a de efetuar pesquisas concernentes à fala, nem a de criar a fala artificial como um fim. No atual estágio tecnológico esses objetivos exigiriam recursos muito mais elaborados do que os que temos à nossa disposição.

Quisemos verificar que aplicações poderão desenvolver-se quando a fala for disponível em aproximada igualdade de condições com a saída impressa. Para esta finalidade, a "naturalidade" não foi considerada um pré-requisito, como também não é no caso da saída impressa. A maioria dos computadores ainda imprime principalmente em maiúsculas, é incapaz de imprimir notação matemática, e normalmente produz símbolos enigmáticos e quantidades de tabelas cuja compreensão requer considerável indulgência. Desde que essa algaravia impressa, vinda do computador, é tão

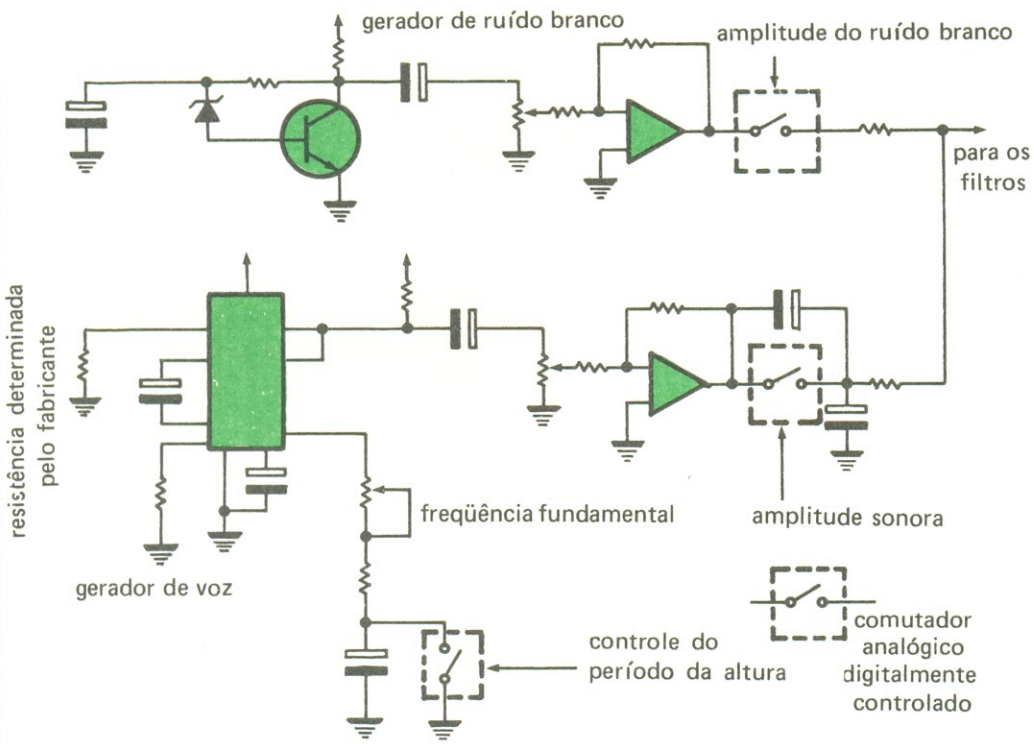


Figura 3: Fontes de excitação do Sintetizador de Fala Modelo 1.000, da Ai Cybernetic Systems. A precipitação do ar através das passagens vocais é simulada pelos circuitos do ramo superior, enquanto que o inferior simula a ação da laringe.

amplamente aceita — e usada para alimentá-lo, conforme atesta qualquer manual de operações feito pelos fabricantes de sistemas — suspeitamos que a algaravia falada poderá também ser perfeitamente passável, exceto por uma grave dificuldade: sendo efêmeros, os sons precisam ser entendidos imediatamente, à primeira audição. Falas prolongadas **são** difíceis de serem entendidas à medida em que são pronunciadas, da mesma forma que as emissões extremamente curtas, de palavras muito simples fora do contexto. Porém, depois de alguma familiaridade com o "sotaque" da máquina, o ouvinte achará que frases curtas são perfeitamente inteligíveis".

Os fonemas gerados pelo sintetizador Modelo 1.000 figuram na tabela 1. A cada fonema foi atribuído um dos caracteres ASCII para representar o seu particular som. A atribuição foi feita segundo o critério mais intuitivo. As consoantes são geralmente representadas pela própria letra, existente no teclado. Como existem muitas vogais além de **a, e, i, o,** e **u,** caracteres não alfanuméricos foram escolhidos para representar as demais vogais e consoantes, de tal forma que possam ser facilmente associados com o respectivo som. Alguns exemplos desse critério: o símbolo da palavra **número,** "#" é usado para designar a vogal **er,** tal como soa em number; o símbolo "&", para a vogal **ae,** como em and; "("para **ah** e")" para **aw,** correspondendo à posição da língua quando da pronúncia dessas vogais; "!" para o som abrupto de **uh;** "+" para a consoante fricativa **th,** como em **thaw,** e "/" para o som **sh,** em slash.

O Modelo 1.000 aceita uma seqüência de caracteres ASCII, como se fosse um dispositivo comum de impressão. Memórias ROM convertem cada símbolo ASCII recebido em informação de controle específica, que por sua vez determina a fonte vocal, a duração e o conteúdo de freqüências do fonema a ser pronunciado. Menos do que 50 bytes de código, ou 8 linhas do BASIC típico, são suficientes para gerar uma sub-rotina para receber uma seqüência de caracteres e transferí-los um a um ao sintetizador.

Por exemplo, para escrever a frase "I am a talking robot" numa impressora ou visor periférico, uma seqüência de caracteres ASCII é montada e enviada ao dispositivo de saída. Em linguagem BASIC, se C$ é o argumento da sub-rotina de saída, a montagem seria:

C$ = "I AM A TALKING ROBOT".

Para que o sintetizador diga a mesma frase, a preparação da rotina de saída fonética, com

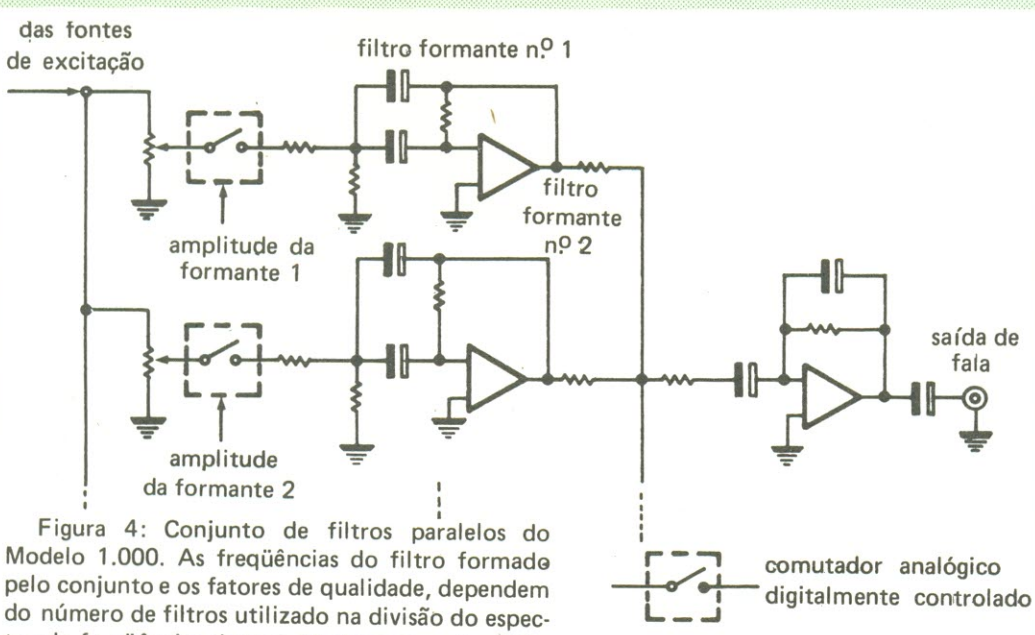


Figura 4: Conjunto de filtros paralelos do Modelo 1.000. As freqüências do filtro formado pelo conjunto e os fatores de qualidade, dependem do número de filtros utilizado na divisão do espectro de freqüências da voz. Idealmente, as freqüências centrais dos filtros devem estar próximas dos valores usuais das respectivas freqüências formantes.

argumento P$, poderia ser:

P$ = "&IE AM AE T). . KEN – RO. B). . T"

(Os símbolos ASCII foram tomados da tabela 1).

Nesta frase ocorrem as vogais longas I e A. De modo geral, as vogais longas, na sua maioria, não são realmente vogais, mas ditongos formados por vogais puras. Seguindo as indicações da tabela 1, pronuncie em voz alta cada um dos fonemas da frase acima. Lembre-se de que cada fonema tem somente um som específico. Desempenhando o papel de um sintetizador, você descobrirá que, com os fonemas da tabela 1, é possível dizer qualquer palavra inglesa.

A programação do Modelo 1.000 torna-se fácil, desde que você comece realmente a ouvir o que diz e aprenda a confiar menos na forma pela qual uma palavra é escrita. O inglês é uma confusa mistura de línguas e apresenta todas as alternativas de nótações de pronúncia das línguas de que se derivou. Línguas puramente fonéticas, como as polinésias de Samoa ou Tonga, podem ser faladas quase como são escritas. Infelizmente isto não se verifica em relação ao inglês, em que são numerosos os homônimos homófonos como "won" e "one" ou "two", "too" e "to".

Esses homônimos apresentam geralmente a mesma grafia fonética, seja qual for a quantidade de alternativas para a grafia normal. Torna-se importante identificar os sons realmente emitidos quando se pronuncia uma palavra. Usando-se a correspondência fonema – símbolo apresentada na tabela 1, a palavra "one" é transcrita foneticamente por WIN, da mesma forma que a palavra "won"; "two" é programada como TOU –, mais como se fosse a palavra escrita "too". Para a maioria dos americanos, não existe diferença na maneira de pronunciar essas palavras.

Os números seguintes, até dez, assumem, pelo mesmo procedimento, as formas:

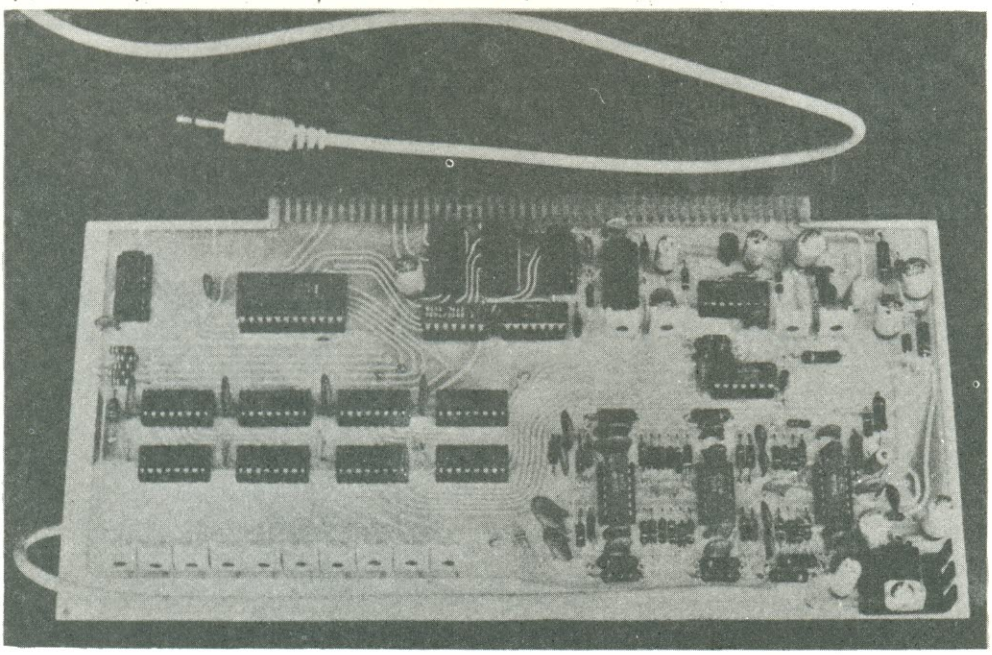
T + # E–	FO # –	F&I. . V	SI. .KZ
S'–VIN	AE. . T	N&IEN	T'N

Leia novamente em voz alta essas transcrições fonéticas. Conforme você perceberá, a grafia fonética pode ser rapidamente deduzida e aprendida.

Num período de tempo muito curto, torna-se possível fazer com que a máquina seja capaz de dizer o que se quiser. Neste ponto, o seu diálogo com o computador adquire um significado totalmente novo. Sua interação com a máquina nunca mais voltará a ser a mesma, depois que ela tiver realmente falado com você.

BIBLIOGRAFIA

1. **Speech Synthesis,** Benchmark Papers In Acoustics, 1973. J. L, Flanagan e L. R. Rabiner, editores. Dowden, Hutchinson & Ross, Stroudsburg PA. Uma coletânea dos melhores trabalhos, escritos nos últimos 35 anos, sobre a síntese da fala.



2. "Synthetic Voices for Computers", 1970. J. L. Flanagan, C. H. Coker, L. R. Rabiner, R. W. Schater, N. Umeda in IEEE Spectrum 7:22-45. Uma competente descrição dos procedimentos para a síntese da fala.

3. "The Synthesis of Speech", 1972. J. L. Flanagan, Scientific American 226:48-58. Uma reelaboração simplificada do artigo acima.

4. IEEE 1974 **Speech Recognition,** Proceedings, 1974. L. Erman, ed. IEEE, NY. Um pouco técnico demais para um primeiro contato com o assunto, porém excelente como descrição das tendências e perspectivas atuais.

TABELA 1 RELAÇÃO DOS FONEMAS

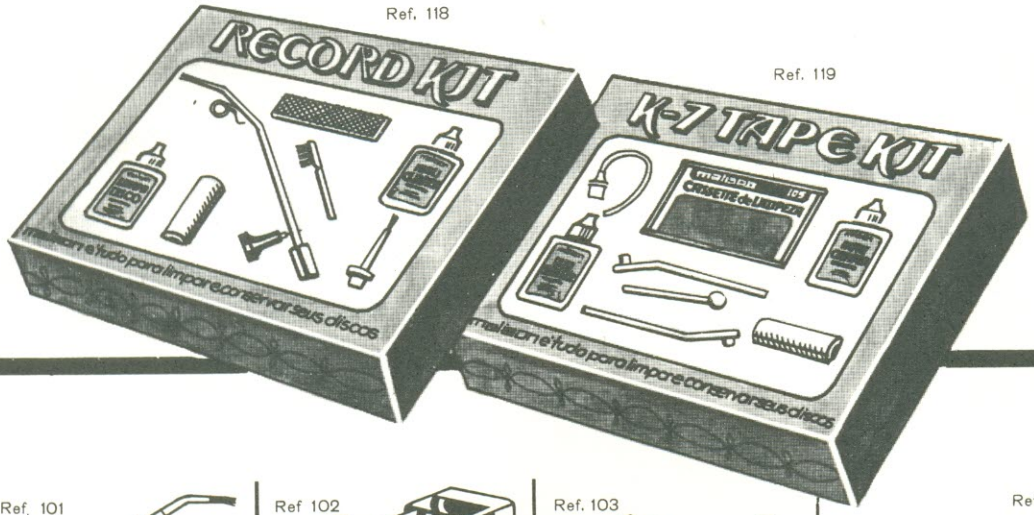
	fonema	símbolo ASCII	emprego
vogais			
	a	A	pace, bay
	ae	&	and, Altair
	ah	(	father, all
	aw	)	bought, robot
	e	E	see, harmony
	eh	'	excessive, ten
	er	#	number, bird
	i	I	hit, six
	o	O	Mexico, over
	oo	U	too, sue
	uh	!	the, computer
	^	↑	putt, up
semivogais			
	w	W	water, wind
	y	Y	yaw, yacht
plosivos			
	p	P	pop, deep
	k	K	computer, Atlantic
	t	T	top, pot
	b	B	boy, bird
	d	D	dog, died
	g	G	go, great
fricativos			
	f	F	puff, food
	h	H	how, had
	s	S	saw, miss
	v	V	David, vow
	sh	/	slash, shoot
	th	+	thaw, Earth
	z	Z	zero, is
líquidos			
	1	L	low, all
	r	R	row, round
nasais			
	m	M	miss, am
	n	N	now, nine
outros			
	parada glotal		pausa de aspiração
	ligação		prolongamento de uma vogal, com amortecimento
	pausa	(espaçamento)	separação normal entre as palavras.

MALISON

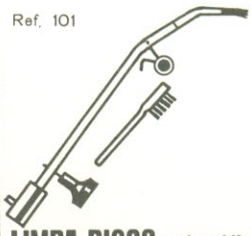
Tudo o que você precisa para conservar seus aparelhos de som

Ref. 118

Ref. 119



Ref. 101



LIMPA-DISCO automático
Remove todo o pó enquanto o disco é tocado.

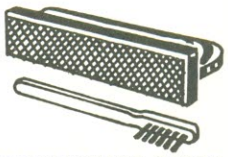
Ref 102

KIT LIMPA-DISCO
Para limpeza de discos muito usados.

Ref. 103

LIMPA-AGULHA
Para uma melhor reprodução de seus discos.

Ref. 104



ESCOVA LIMPA-DISCO
Remove a poeira rapidamente.

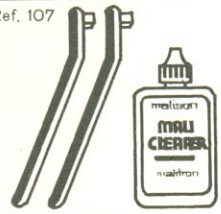
Ref. 105

CASSETTE DE LIMPEZA
Muito útil na limpeza do gravador.

Ref. 106

CASSETTE TESTE
Como conseguir o melhor som de seu aparelho.

Ref. 107

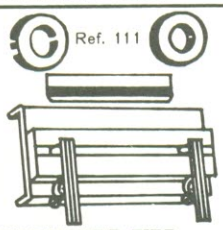


MALICLEANER Essencial para limpeza de gravadores e reprodutores de Cassette e fita.

Ref. 108

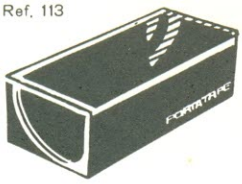
OLEO-GRAVADOR
Para a lubrificação do gravador ou toca-fitas.

Ref. 111



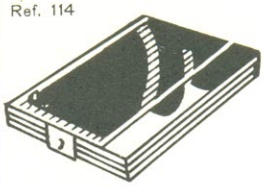
KIT EMENDA-FITA
Emendas com perfeição e simplicidade.

Ref. 113



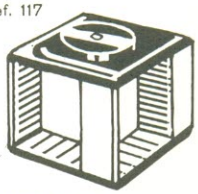
PORTA-TAPE
Fino estojo para 13 fitas.

Ref. 114



PORTA-TAPE
Modelo certo para ajustar até 12 fitas.

Ref. 117



ROTA-RACK Capacidade para 20 fitas com caixa e/ou 32 fitas sem caixa.

atelier

malitron
Ind. e Com. Ltda.

Rua Madre Teodora, 87 - Tel. 852-9144.
São Paulo - CEP 01428

Qualquer pessoa seriamente envolvida com computadores, estará também seriamente envolvida com gravação magnética, quer goste ou não.
Depois de começar a trabalhar com computadores, não se leva muito tempo para descobrir o fato chocante que a memória do computador custa muito mais cara que o próprio computador.
O computador requer muitas memórias, e tanto para o uso profissional como para o uso amadorístico, o usuário quer minimizar o custo de sua instalação.

GRAVAÇÃO MAGNÉTICA NOS COMPUTADORES

1ª PARTE

WILLIAM A. MANLY

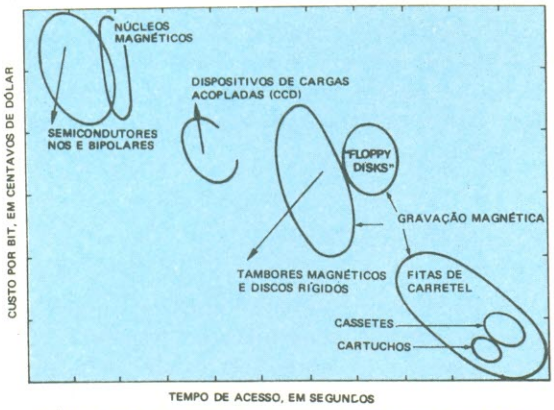


FIGURA 1: Hierarquia de memórias no computador digital: custo em função do tempo de acesso.

Uma olhada para a fig. 1, dirá imediatamente porque a gravação magnética é tão importante para a memória dos computadores: nenhum outro sistema pode oferecer tão baixo custo por unidade de informação.

A fig. 1 também nos mostra porque a gravação magnética não pode ser usada para todos os tipos de memórias: é a mais lenta delas, o que significa que é empregada principalmente em sistemas de armazenagem de pouco uso, a longo prazo (geralmente chamados "bulk storage").

TODOS OS TIPOS DE GRAVAÇÃO

A gravação magnética se apresenta em várias formas: fita, disco, disquette, tambor, cartão, folha, tira, rolo, cassette, carretel, etc. A maior parte destes, foram usados nos computadores no passado, e muitos ainda estão em uso.

MÉTODOS DE GRAVAÇÃO

Há vários caminhos para se colocar um sinal magnético num meio magnético. Entre estes, há aqueles que usam o laço de histerese ou a curva de magnetização inicial; os que usam a variação magnética independentemente da histerese,e alguns métodos que empregam a magnetização no **ponto de Curie.** Estudaremos os dois primeiros detalhadamente.

O último, envolve um aquecimento do meio até que se torne tão quente até o ponto em que não é mais magnético (cessa de ser magnético na temperatura chamada ponto de Curie), deixando-o então resfriar no campo de gravação, até se magnetizar. Devido à inconveniencia do ciclo de temperatura, este último método não é tão importante para a gravação de dados. O 1º método será descrito nos minimos detalhes, pois a maior parte dos gravadores projetados para o uso digital o utilizam. As conclusões alcançadas serão também aplicadas no 2º método.

Existem algumas subdivisões relativas ao métodos principais citados. Por exemplo, se nós chamarmos o 1º tipo de "gravação por histerese",há duas subdivisões. Uma é muito parecida com a transmissão FM de rádio, e é também chamada gravação por modulação em freqüência (às vezes chamada modulação em fase). Uma portadora é gravada e a sua frequencia é modulada de acordo com a informação a ser armazenada.

Uma outra divisão é o tipo usado na maioria dos trabalhos digitais. É chamada gravação por saturação. Idealmente, o meio magnético gravado por saturação tem 2 estados: saturado (magnetizado na máxima intensidade) em um sentido, ou saturado no outro. As informações estão contidas na transição onde o sentido da saturação é invertido. (Um método mais antigo também usava um 3º estado, o de cancelamento, ou magnetização zero).

O segundo tipo de gravação (magnetização por "anhisterese") é também chamado gravação polarizada. Envolve o uso de uma alta freqüencia polarizadora de grande amplitude, à qual se adiciona o sinal a ser gravado. O sinal não modula a polarização, e esta não aparece durante a reprodução, pois sendo de freqüencia muito superior à do sinal, é facilmente filtrada.

Embora os profissionais normalmente usem para aplicações digitais sómente gravação por saturação, os amadores utilizam geralmente gravadores destinados a outros usos e deste modo usam vários tipos de sistemas de gravação

Um deles é o tipo de gravação FM, usando polarização para gravar a portadora. A gravação magnética pode também ser classificada de acordo com o tipo de informação que está sendo gravada, e há uma correlação entre o tipo de informação e o tipo de gravação. Veja a tabela 1:

TABELA 1

Digitais profissionais — Saturação (às vezes portadora FM).

Áudio — gravação com polarização

Instrumental — gravação com polarização, portadora polarizada, FM, portadora FM.

Vídeo — portadora FM

Digitais amadores — saturação, portadora polarizada FM.

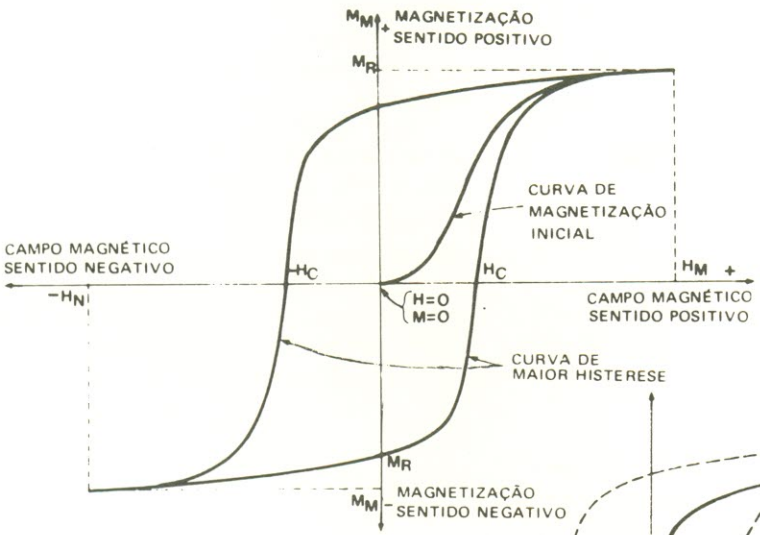
Tudo que dissemos parece um tanto obscuro, mas lembre-se que o conhecimento de algumas noções básicas capacitarão você a se sair bem em quase todas as situações de gravação. Por exemplo, todos os sistemas que nós discutiremos, envolvem somente a superfície magnética movendo-se em relação ao conjunto de cabeças magnéticas, uma das quais "escreve" em uma superfície, e a outra, que lê a informação previamente escrita (se você é um entusiasta de áudio, esqueça tudo sobre cabeças de gravação, reprodução e apagamento; esses termos são raramente usados em gravação de dados).

É improvável que haja uma cabeça apagadora em seu sistema, a não ser que seja usado um gravador de áudio. Alguns sistemas são especialmente simples, tendo somente uma cabeça com possibilidade de leitura e gravação. Às vezes, a superfície movimenta-se e as cabeças são fixas; às vezes, as cabeças movem-se e a superfície é fixa; às vezes ambos se movem, mas o importante é o movimento relativo da cabeça para a superfície do meio magnético.

O PLANO DE ATAQUE

É improvável que, você esteja interessado em se tornar especialista em gravação magnética. Tudo que você quer é entendê-la o suficiente, assim poderá ter o cuidado necessário para evitar que se torne um problema. Sabendo disto, apenas apresentaremos o indispensável do que é chamada a "teoria de gravação" para dar a você uma idéia

FIGURA 2: Curva de magnetização inicial e laço de maior histerese de um material ferromagnético "duro". Veja o texto para explicação da abreviação.



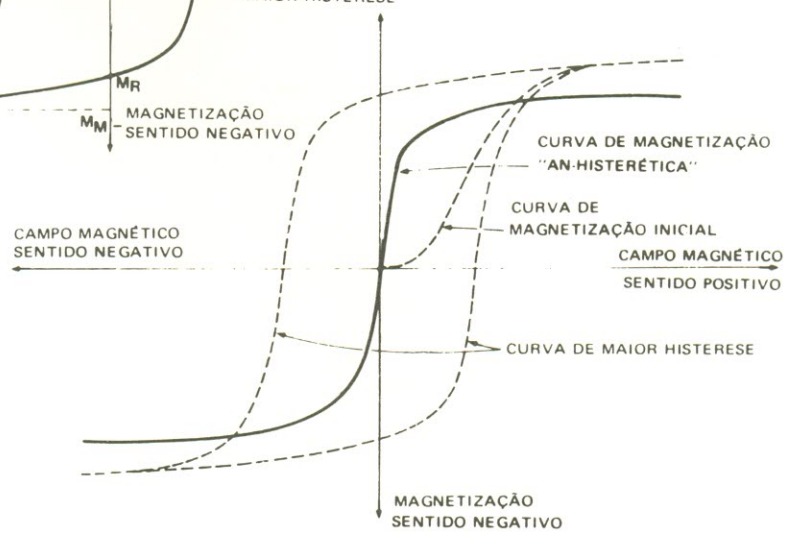


FIGURA 3: Curva de magnetização "an-histerética" de um material ferromagnético "duro", comparada com a curva de magnetização inicial e laço de maior histerese.

de como funciona; depois falaremos um pouco da prática, com sugestões para uma fácil operação e manutenção.

A Teoria de Gravação Magnética é dividida em 2 partes: Magnética e Geométrica. Vamos primeiro ver a magnética.

A CULPA É TODA DO ELÉTRON!

Quase todos sabem que o elétron é a partícula fundamental da eletricidade. Ele também possue um campo magnético (os elétrons possuem um spin; esse spin constitue uma corrente elétrica fluindo em circulo ; toda vez que uma corrente elétrica flue, gera um campo magnético). A maioria dos materiais tem seus elétrons colocados de tal modo que o campo magnético se equilibra dando uma resultante zero, com exceção de alguns. Com spins de elétrons distribuídos de forma que um gira no sentido horário e outro anti-horário, o campo resultante é zero. Dos materiais com spins de elétrons não equilibrados alguns são postos juntos de tal forma que os elétrons são acoplados. Quando isso acontece, se você conseguir girar o eixo de um spin, o do vizinho girará também (os campos magnéticos apontam na mesma direção do eixo do spin). Dependendo do material, encontraremos entre algumas centenas e alguns milhões dessas pequenas partículas, que estarão acopladas e apontadas para a mesma direção todo o tempo. Essa coleção de spins de elétrons acoplados é chamada "grupo de partículas", às vezes chamada **"domain"**, e os materiais com esse tipo de estrutura são chamados materiais ferro-magnéticos.

Se um grande número de átomos são postos juntos, teremos 2 ou mais grupos de partículas (domains), cujos campos magnéticos não estarão necessariamente apontando na mesma direção (embora eles possam). Os materiais para a gravação magnética consistem de grupos de partículas separadas por materiais não-magnéticos ou de uma camada de material com suficientes impurezas, de modo que cada grupo de partículas seja isolado do outro. Separando os grupos de partículas desta maneira, permite-se-lhes operar quase independentemente-o necessário para manter a informação armazenada. Esses materiais são conhecidos como materiais magnéticos "duros".

HISTERESE, NÃO HISTERIA

Um material ferromagnético "duro" é caracterizado por seu laço de histerese. Temos uma biblioteca cheia de livros sobre curvas de histerese, que estiveram confundindo estudantes durante muitos anos, mas vamos ver se podemos economizar a você alguma confusão. Suponhamos um material contendo um grande número de grupos de partículas, cujos campos magnéticos estão todos apontando em diferentes direções. Todos os campos se anulam, e o material se diz estar desmagnetizado (note que um simples grupo de partículas não pode estar desmagnetizado).

Se um campo magnetico muito pequeno é aplicado ao material, nada acontece. Se as forças do campo são aumentadas, uns poucos grupos de partículas oscilam seus eixos do spin para seguir o campo magnético aplicado. Se as forças do campo continuam a aumentar, mais e mais grupos de partículas seguem o campo até o último deles. Depois disso, não importa quanto mais campo é aplicado, nada mais pode acontecer. O material está agora saturado, e adquiriu sua máxima magnetização, designada por M_m.

Esse processo é conhecido como magnetização inicial do material. Se nós deixarmos agora o campo igual a zero, alguns poucos grupos de partículas abandonam a posição mas a maioria permanece na mesma direção. Isto é conhecido como a condição residual, com a magnetização residual designada M_r.

A magnetização é dada em várias unidades, as quais são medidas de quantos spins de eletrons desemparelhados há por unidade de volume ou unidade de peso do material magnético.

Agora vamos inverter o sentido do campo (designado, por alguma razão, pela letra "H") e vagarosamente aumentar sua intensidade a partir de zero. Em algum ponto, exatamente metade dos **"domains"** resolveram seguir o novo sentido do campo e a outra metade está ainda na posição anterior; a resultante é zero. Nesse ponto, o campo aplicado é chamado campo coercitivo (às vezes chamado coercividade ou força coercitiva) do material, e é indicado por H_c. Se continuarmos aumentando a intensidade, o material se torna saturado, porém em sentido oposto à do 1º ciclo. Esse ciclo pode ser repetido indefinidamente, mas o material não retorna mais à sua condição inicial (magnetização zero com campo aplicado zero). Escolhida o 1º sentido positivo (e o sentido oposto, negativo), podemos mostrar um gráfico de toda a operação, determinando magnetização no eixo Y, positivo, sentido positivo para cima; e a intensidade do campo aplicado no eixo X, sentido positivo para a

direita. Este gráfico é conhecido como laço de histerese, e é mostrado na fig. 2, juntamente com a curva inicial de magnetização, a qual não faz propriamente parte do laço de histerese.

APAGAMENTO

Se nós pudessemos limitar esta discussão em gravação por saturação, teríamos acabado agora ; entretanto, o uso de gravadores de audio tem coisas complicadas, assim, aqui estão mais algumas noções. Suponhamos estar percorrendo a curva de histerese que acabamos de descrever mas reduzindo o campo máximo, aos pouquinhos a cada volta. Cada vez que o campo máximo é reduzido, a curva se contrae na direção horizontal, e na direção vertical também.

Esses laços menores são curvas de histerese também, mas elas são chamadas "curvas menores". Se nós continuarmos o ciclo, mas reduzirmos o campo máximo gradualmente (i.e., por volta de 10 a 100 vezes) para zero, o resíduo (a magnetização quando o campo é zero) vai para zero também.

Agora nós reduzimos o material magnético para a condição inicial. É aconselhável entender isto antes de passar para a próxima parte, pois o processo cíclico e de redução são básicos para a gravação polarizada.

ALGUNS GRAVADORES SÃO POLARIZADOS

Agora vamos voltar para a condição saturada Desta vez aplicaremos 2 campos somados, juntos. Um é o mesmo campo cíclico que aplicamos no último parágrafo, mas o outro é um campo menor. O campo menor é aplicado e mantido constante. O campo maior é levado para a saturação, depois é "ciclado" e reduzido a zero como no processo de apagamento. Agora, o campo menor também é reduzido a zero e teremos que a magnetização resídual não é zero. De fato, é maior do que se poderia esperar da aplicação daquele campo pequeno. O resíduo é chamado remanencia "an-histerética".

A fig. 3 mostra um gráfico da magnetização do resíduo "an-histerético" (linha contínua) localizado em relação ao campo de pequeno valor, com o laço de histerese, em linha tracejada. Aquela é uma curva de transferência, a qual é medida ponto por ponto, e não é contínua como o laço de histerese.

Note como esta curva é linear, e que é quase paralela aos lados da curva maior de

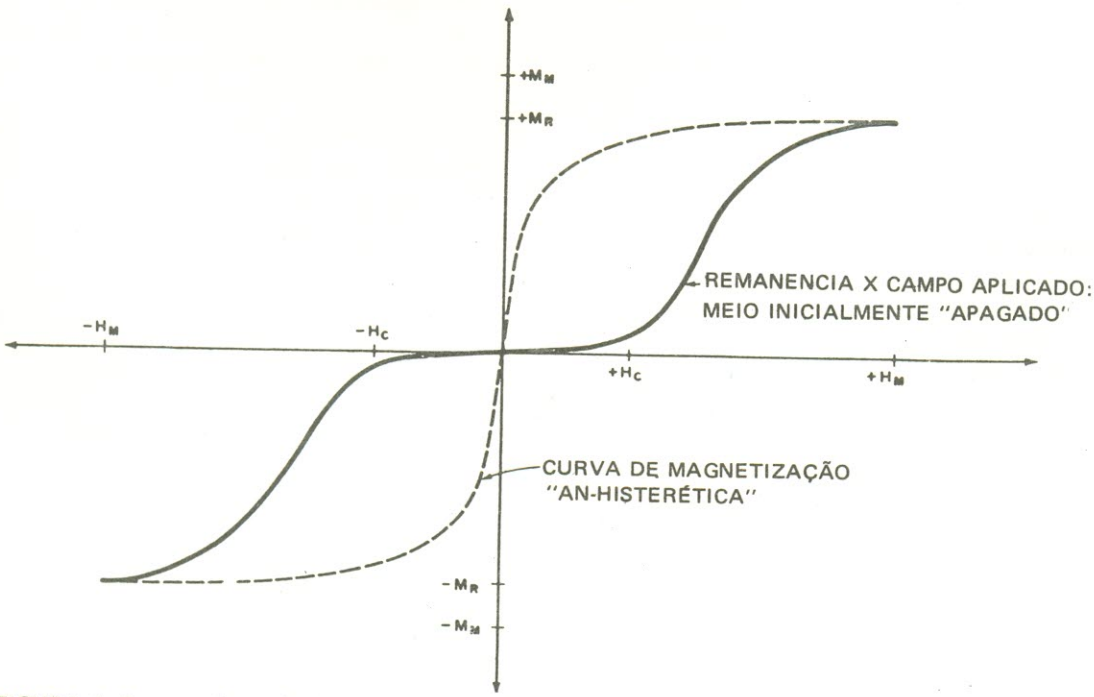


FIGURA 4: Remanencia em função de um campo aplicado para um meio ferromagnético "duro" inicialmente apagado, comparada a curva de magnetização "an-histerética".

histerese. Esse processo "an-histeretico" é similar a uma gravação polarizada. O grande campo cíclico é chamado de polarização, e o pequeno campo DC é chamado de "sinal".

Se o campo é aplicado a um meio apagado e então removido, hà alguma magnetização resídual. Se colocarmos num gráfico este resíduo, para vários valores do campo aplicado, a curva irá se parecer com a linha contínua da fig. 4. Compare-a com a curva linear de magnetização "an-histerética", a qual é a curva tracejada na fig. 4. A sua não-linearidade não permite que seja usada em áudio e outros tipos de gravação que necessitem uma curva de transferência linear.

Note particularmente, que há muito pouco resíduo, até que o campo máximo seja pelo menos igual a H_C. Essa curva é também traçada ponto por ponto, como a curva de magnetização "an-histerética".

UMA AJUDA DE EUCLIDES

Demos cobertura total sobre o que você vai precisar sobre a parte magnética, e vamos ver agora a geométrica. A gravação magnética é, felizmente, um processo de 2 dimensões. Isso significa que nós podemos entender muito do que precisamos saber, usando somente uma figura de 2 dimensões, e a 3ª dimensão é colocada como uma parte secundária.

Uma das duas importantes dimensões localiza-se ao longo da superfície de gravação, no sentido da cabeça para a superfície em movimento. A outra importante dimensão é perpendicular à superfície de gravação.sendo: a espessura do meio magnético e o espaçamento entre a cabeça e a superfície

A 3ª dimensão é a altura da pista magnética. Essa tem que ser considerada, mas não é tão importante como as outras duas.

Consideremos uma geometria particular, com um revestimento espesso. Esse é o caso dos **floppy disks** (*), que usaremos como exemplo primário.(A IBM, que inventou os floppies,chamas-os também de diskettes. Um outro termo usado é disco flexível). O cassette tipo Philips tem também normalmente uma camada espêssa (nós usaremos as palavras camada e meio, indiferentemente), enquanto discos rígidos, tambores, carretéis e cartuchos, são meios finos. Os termos espesso e fino referem-se à relação da espessura da camada com o comprimento do entreferro de

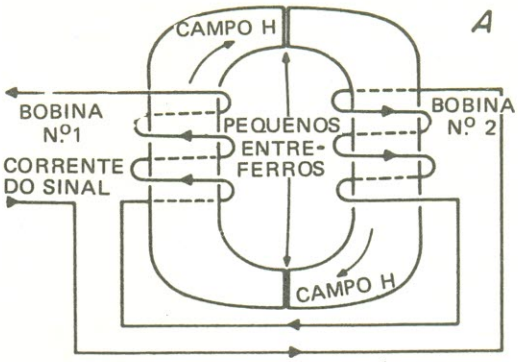
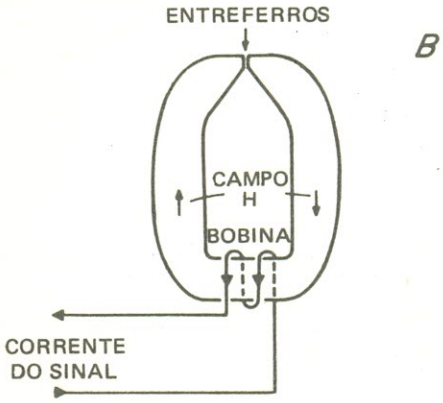


FIGURA 5: (A) Cabeça tipo anel magnético, com bobinas e entreferros balanceados, (B) Cabeça magnética com uma só bobina e um só entreferro.



gravação e não a qualquer valor absoluto de espessura. Existe um meio espesso quando aquela relação é maior que 0,5 e o meio é fino quando a relação é menor que 0,5. A relação exata nos dois casos é um tanto arbitrária.

Provavelmente, não são muitos amadores que possuem os "floppies", mas usando um meio espesso como exemplo, nós podemos incluir características de um meio fino como um caso especial. Uma outra razão para escolher os "floppies", é que se usa um tipo de gravação mais simples que a do cassete; pela sua análise porém, podemos dar cobertura a todos os maiores princípios.

"HEADS UP"! ALERTA!

Uma cabeça tipo anel é mostrada na fig. 5 A. Há muitos outros tipos de cabeças, mas esse é bem conhecido e largamente usado, e os princípios são análogos para a maior parte deles. Note que essa cabeça é balanceada: há bobinas iguais em ambos os lados, e entreferros (gaps) similares no topo e na base. Uma cabeça balanceada tem uma grande resistência à captação de campos, espúrios e é usada onde esses ruídos poderiam causar pro-

blemas. Muitas cabeças digitais não são balanceadas, e tem somente uma bobina, como na fig. 5b.

As cabeças de "leitura" e "escrita" geralmente diferem somente em pequenos detalhes (dimensão do entreferro e pista); ou então a mesma cabeça é usada para ambas as funções. Os dispositivos que aceitam "floppy disks" geralmente tem somente uma cabeça com dupla função.

(*) **Floppy disk** é um tipo de memória para computador, formado por um disco magnético, cujo tamanho é similar a um compacto, e será em breve publicado, com explicações sobre seu funcionamento.

Na fig. 6, vemos a fenda (entreferro) da cabeça magnética ampliada, em contato com o meio magnético. A dimensão do entreferro, para "floppy disks" é aproximadamente igual à espessura do material magnético depositado sobre a superfície dos discos, que é de 2,5 milésimos de milímetro (ou 2,5 microns).

ESTAMOS SEMPRE EXPLODINDO "BOLHAS"

Quando criamos um campo magnético na cabeça de escrita, pela passagem de uma corrente elétrica através de suas bobinas, o campo magnético está no núcleo, até que alcança a fenda onde emerge como uma bolha. Sendo que a fenda da cabeça é pequena, a bolha do campo magnético é limitada a um pequeno volume. Perto das bordas do entreferro o campo aumenta para um alto valor, mesmo quando o campo do núcleo é pequeno. Se o campo no meio magnético é muito mais alto que a coercividade do meio, a magnetização do meio começa a seguir o campo, e nós dizemos que está sendo polarizado; e, subsequentemente se permitimos ao campo cair abaixo da força coercitiva, a magnetização continua na mesma direção do último campo aplicado e é mais ou menos proporcional à diferença entre o campo mais alto aplicado e a coercividade (até o ponto onde o maior campo aplicado satura o material).

Referindo-se à curva da fig. 4, se colocarmos a corrente de gravação a um nível médio, alguma parte do material magnético será submetido a campos que variam desde acima da saturação (Hm) até quase zero. Na região A da fig. 6, os campos estão acima da saturação. Na região B, são menores que Hc e há pouca magnetização.

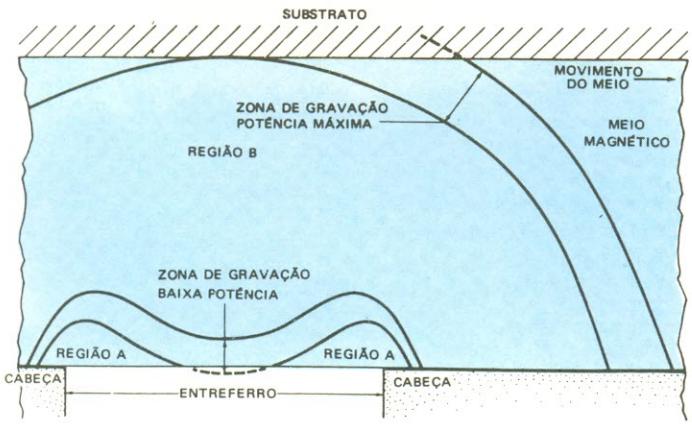
A parte do material magnético na zona de gravação (fig. 6) terá uma grande remanencia, depois que o campo desaparecer (na fig. 4, a seção da curva entre Hc e Hm).

Onde se vê escrito, na fig. 6 "zona de gravação — baixa potência" é a zona de transição, onde uma certa ponte do material segue o campo, e outra não.

Para a maior parte dos materiais, a separação de campos são mais suaves daquela mostrada na fig. 6. À medida que o meio magnético se afasta do entreferro da cabeça, a parte que foi exposta à zona de gravação tem um sinal impresso, enquanto a parte mais afastada não conserva nenhum traço do sinal pois o campo magnético naquela região era muito fraco. Podemos gravar toda a espessura do material magnético aumentando a corrente nas bobinas da cabeça gravadora.

Com uma corrente maior a zona de transição passa a ser aquela indicada na fig. 6 como "zona de gravação — máxima potência". Note como a zona de transição aumentou. Isso é uma limitação fundamental da cabeça e do meio magnético.

FIGURA 6: Entreferro da cabeça gravadora, em contato com o meio magnético de gravação. O campo total próxima às zonas de gravação é mostrado para a baixa e para a máxima potência de saída.



(Conclui no próx. número)

PESQUISA

Dizem que NOVA ELETRONICA já é a mais moderna revista do gênero, na américa latina. Nós, da N. E., somos mais realistas — Desejamos saber se ela é realmente a melhor; com sua participação, poderá superar a si mesma, temos certeza.

Solicitamos pois, que você preencha por completo e nos remeta o questionário abaixo.

BRINDE — ENVIANDO-NOS ESTE FORMULÁRIO **TOTALMENTE PREENCHIDO** E BEM LEGÍVEL (LETRA DE FORMA), VOCÊ RECEBERÁ, GRATUITAMENTE, UM BELO BRINDE AUTO-COLANTE OU UMA TABELA DE CORRESPONDENCIA, COM MAIS DE 820 TIPOS DE TRANSISTORES EUROPEUS E AMERICANOS.

ESCOLHA O SEU BRINDE:

AUTO-COLANTE ☐
OU
TABELA ☐

NOME

ENDEREÇO

NUMERO APTO BAIRRO

CEP CIDADE EST

PROFISSÃO

SE ESTUDANTE, NOME DO ESTABELECIMENTO ONDE ESTUDA

ENDERECO DO ESTABELECIMENTO DE ENSINO

CURSO SÉRIE/ANO

EMPRESA EM QUE TRABALHA

ENDEREÇO DA EMPRESA ONDE TRABALHA

DATA_____/_____/19___ _____ Assinatura

* Qual o artigo que mais o interessou neste número da N. E. ? . . . . . .
(Vote em um artigo apenas)

* Prefere que N. E. se aperfeiçoe em:
Qualidade de impressão ☐; Papel ☐; Páginas a 4 cores ☐, mesmo as custas de um justo aumento de preços? Sim ☐. Ou você a prefere com pior qualidade e mais barata? ☐, Você a prefere, então, como está? ☐

* Cite um assunto apenas, que gostaria de ver tratado na N.E. . . . . .

* Você prefere uma linguagem nos artigos?
Mais fácil de entender ☐
Mais técnica e sucinta ☐

* E quanto à forma como são escritos, você a prefere:
Mais descontraída ☐
Mais séria ☐

* A revista seria melhor se houvesse:
Mais ilustrações (Fotos e desenhos) e menos texto ☐
Mais texto e menos ilustrações ☐

* Você prefere uma letra maior e menos matéria ☐ Ou uma letra menor e mais matéria ☐ Ou como está ☐

* Você gostaria da N. E. com:
Maior número de páginas ☐
Mesmo número de páginas ☐
Menor número de páginas ☐
} Com a alteração proporcional no Preço?

NOTICIÁRIO

EXPORTACAO DE TV A CORES

O JAPAO EXPORTOU AOS ESTADOS UNIDOS UM TOTAL DE 2 959 000 TV A CORES, EM 1976, NUM TOTAL DE US$ 523 MILHOES. A EXPORTACAO JAPONESA NESSE SETOR ALCANCOU 5 250 649 UNIDADES, NO TOTAL, PERFAZENDO US$ 1 BILHAO.

FAIRCHILD COM A NOVA VERSAO DO MICROPROCESSADOR F8

A "FAIRCHILD CAMERA & INSTRUMENTS" OFERECE UM NOVO "CHIP" VERSAO DO F8, DESIGNADO 3859, COM CAPACIDADE DE 1K DE MEMORIA.

MATSUSHITA DESENVOLVE NOVO TIPO DE IMA

A MATSUSHITA DO JAPAO APRESENTA UM IMA PERMANENTE MENOS DISPENDIOSO QUE OS CONVENCIONAIS (FEITOS COM COBALTO-NIQUEL) E COM UMA ALTA CAPACIDADE MAGNETICA. ESTE IMA E FABRICADO COM MANGANES, ALUMINIO E CARBONO, ELEMENTOS MAIS ACESSIVEIS E BARATOS QUE O COBALTO E O NIQUEL, QUE SAO DO GRUPO DE METAIS RAROS.
E ADEQUADO PARA INSTRUMENTACAO, EQUIPAMENTOS DE CONTROLE TAIS COMO INSTRUMENTOS DE PRECISAO, MICROCHAVES E RELOGIOS.

NOVOS SCHOTTKYS DE POTENCIA 51HQ045

A FIRMA "INTERNATIONAL RECTIFIER" ESTA OFERECENDO RETIFICADORES SCHOTTKYS DE POTENCIA COM AS CARACTERISTICAS:
TENSAO REVERSA DE PICO: 45 V
CORRENTE CONTINUA : 60 A
TEMPERATURA DA JUNCAO : 150 GRAUS C
CORRENTE MAXIMA DE PICO: 800 A

NOVO LANCAMENTO DA HP

A HEWLETT PACKARD ACABA DE INTRODUZIR NO MERCADO UM NOVO COMPUTADOR'CALCULADOR DE MESA, O 9896A.USANDO A LINGUAGEM BASIC,PODE SER EMPREGADO TANTO EM APLICACOES COMERCIAIS COMO CIENTIFICAS(FOLHAS DE PAGAMENTO,CONTROLE DE INVENTARIO,ESTATISTICA,ANALISE MEDICA E CALCULOS DE ENGENHARIA).
A PARTE PRINCIPAL DE SEU CIRCUITO UTILIZA A SEGUNDA GERACAO DE N-MOS(LSI).

VOLTIMETRO DE ALTA TENSAO

UM NOVO VOLTIMETRO PARA ALTAS TENSOES FOI LANCADO PELA ZI-TECH,NOS USA,E FOI BATIZADO COMO "MODELO 109M".FEITO PARA A FAIXA DE 40 KV, COM UMA CORRENTE DE DRENAGEM MENOR QUE 1 MICROAMPERE.IMPEDANCIA DE ENTRADA IGUAL A 60 000 MOHMS E PRECISAO MELHOR QUE 1%.

ROM DE 32K

A FIRMA "ELECTRONIC ARRAYS" ESTA PRODUZINDO MEMORIAS MOS ROM DE32 K (4 POR 8), COM UM ACESSO MAXIMO DE 350 NANOSEGUNDOS E 25 MILIWATTS.

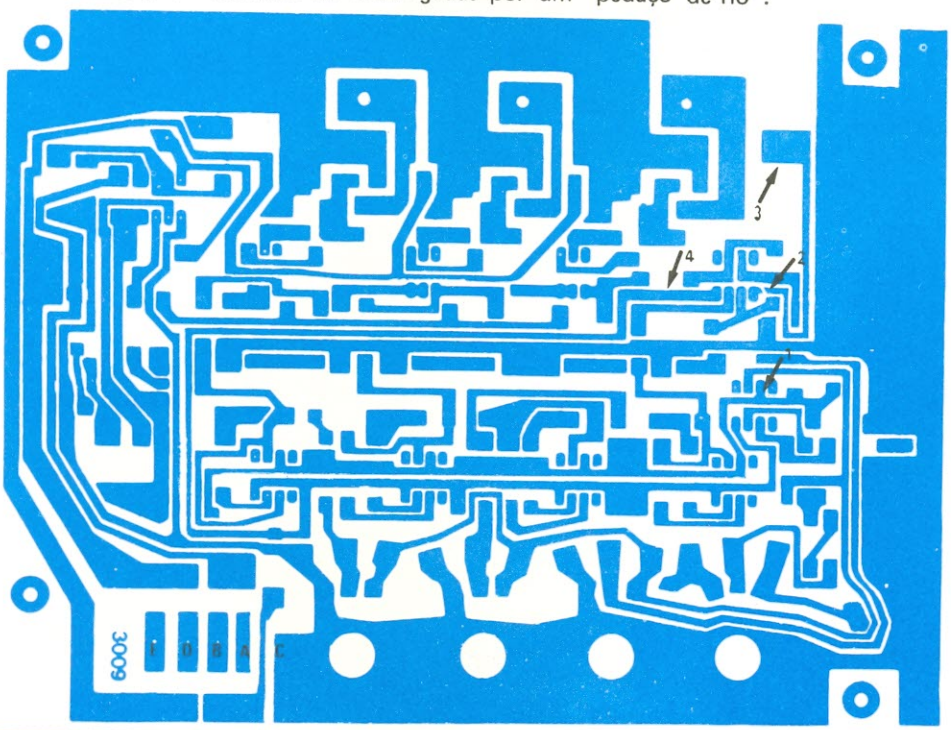
RCA OFERECE NOVO "OP AMP" BIMOS

DESENVOLVIDO PELA RCA, ESTE NOVO AMPLIFICADOR OPERACIONAL POSSUI ENTRADA MOSFET,SAIDA COS/MOS E COMPENSACAO DE FREQUENCIA NO PROPRIO "CHIP".DISPONIVEL NOS MODELOS CA3160, CA3160A E CA3160B.

ERRATAS

Luzes Psicodélicas

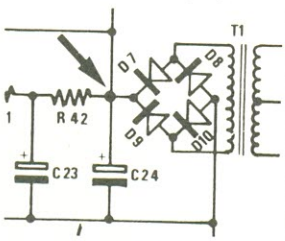
ALTERAÇÕES: 1 - Está faltando a ligação indicada
2 - A ligação aí existente deverá ser eliminada
3 e 4 - Deverão ser interligadas por um "pedaço de fio".



REVISTA Nº 3

Artigo do PROLOGICA 1, pag. 368, sob o titulo "Unidade central de processamento" na 13ª linha, onde se lê 2ns, leia-se 2µs.

No artigo do ALARME ULTRA-SONICO: na pag. 261, falta o ponto de conexão indicado no esquema.

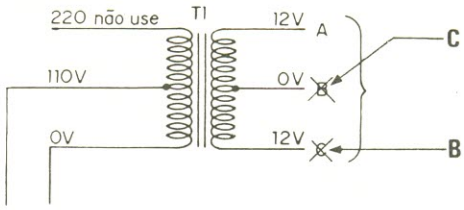


Na pag. 268, lista de componentes: R 33 é de 15K não 100K, C5 é de 0,47µF e não 0,047µF.

REVISTA Nº 2

Na revista nº 2 Nova Eletrônica existe uma alteração, na página nº 128, a ser feita no transformador T1:

1 - O ponto B na realidade é o ponto C.
2 - O ponto C na realidade é o ponto B.



REVISTA Nº 4

Artigo CONVERSORES ANÁLOGO-DIGITAIS pag. 504 na 2ª linha da 2ª coluna, o correto é: 3ª comparaçao: 2+1=3V saida "1" LSB.

"Kits" Nova ELetrônica

THEREMIM
KIT COMPLETO INCLUSIVE CHAPA DE CIRCUITO IMPRESSO
P R E Ç O ..... CR$ 100,00

STROBO
KIT COMPLETO INCLUSIVE CHAPA DE CIRCUITO IMPRESSO E CAIXA PARA MONTAGEM
P R E Ç O ..... CR$ 520,00

DISTORCEDOR
KIT COMPLETO INCLUSIVE CHAPA DE CIRCUITO IMPRESSO.
P R E Ç O COM C A I X A ..... CR$330,00
P R E Ç O SEM C A I X A ..... CR$280,00
C A I X A EM S E P A R A D O ..... CR$ 100,00

MOS-TIME – II – RELÓGIO DIGITAL
KIT COMPLETO INCLUSIVE CHAPA DE CIRCUITO IMPRESSO E CAIXA PARA MONTAGEM.
P R E Ç O ..... CR$660,00

MULTÍMETRO DIGITAL
KIT COMPLETO INCLUSIVE AS CHAPAS DOS CIRCUITOS IMPRESSOS E CAIXA PARA MONTAGEM.
P R E Ç O ..... CR$2.400,00

TEMPORIZADOR PROGRAMÁVEL
KIT COMPLETO INCLUSIVE AS CHAPAS DOS CIRCUITOS IMPRESSOS MENOS CAIXA PARA MONTAGEM.
P R E Ç O COM DISPLAY ..... CR$2.330,00
P R E Ç O SEM DISPLAY ..... CR$1.650,00

SIRENE ELETRÔNICA
KIT COMPLETO INCLUSIVE CHAPA DE CIRCUITO IMPRESSO.
P R E Ç O ..... CR$ 100,00

SUSTAINER
KIT COMPLETO INCLUSIVE CHAPA DE CIRCUITO IMPRESSO MENOS SUPORTE PARA PILHAS, CAIXA E PAINEL DE CONTROLE.
P R E Ç O COM PRÉ ..... CR$280,00
P R E Ç O SEM PRÉ ..... CR$250,00

BARGRAPH
KIT COMPLETO INCLUSIVE CHAPA DE CIRCUITO IMPRESSO SEM CAIXA.
P R E Ç O ..... CR$330,00

TACÔMETRO DIGITAL
KIT COMPLETO INCLUSIVE CHAPA DE CIRCUITO IMPRESSO E CONJUNTO DE CAIXA PARA MONTAGEM.
P R E Ç O ..... CR$ 680,00
ESGOTADO

PLENOPROBE
KIT COMPLETO INCLUSIVE CHAPAS DE CIRCUITOS IMPRESSOS.
ATENÇÃO : SOMENTE FORNECEMOS SEM CAIXA P/MONTAGEM
P R E Ç O ..... CR$650,00

MINILUME
KIT COMPLETO INCLUSIVE CHAPA DE CIRCUITO IMPRESSO E CAIXA PARA MONTAGEM
P R E Ç O ..... CR$ 180,00

OSCILADOR PADRÃO
KIT COMPLETO INCLUSIVE CHAPA DE CIRCUITO IMPRESSO E CAIXA PARA MONTAGEM
P R E Ç O ..... CR$ 800,00

FREQUENCIMETRO
KIT COMPLETO INCLUSIVE AS CHAPAS DOS CIRCUITOS IMPRESSOS E CAIXA PARA MONTAGEM.
P R E Ç O ..... CR$ 2.200,00

BRIDGE
KIT COMPLETO INCLUSIVE A CHAPA DE CIRCUITO IMPRESSO E CAIXA PARA MONTAGEM.
P R E Ç O ..... CR$400,00

LUZES PSICODÉLICAS
KIT COMPLETO INCLUSIVE AS CHAPAS DOS CIRCUITOS IMPRESSOS E CAIXA PARA MONTAGEM.
P R E Ç O ..... CR$1.200,00

TBA 810 AMP. 7W
KIT COMPLETO INCLUSIVE AS CHAPAS DOS CIRCUITOS IMPRESSOS.
P R E Ç O ..... CR$180,00

PHASER
KIT COMPLETO INCLUSIVE AS CHAPAS DOS CIRCUITOS IMPRESSOS SEM CAIXA.
P R E Ç O COM PRÉ ..... CR$500,00
P R E Ç O SEM PRÉ ..... CR$450,00

FONTE ESTABILIZADA 5V-1A
KIT COMPLETO INCLUSIVE AS CHAPAS DOS CIRCUITOS IMPRESSOS E CAIXA PARA MONTAGEM.
P R E Ç O ..... CR$ 350,00

ALARME ULTRA-SÔNICO
KIT COMPLETO INCLUSIVE AS CHAPAS DOS CIRCUITOS IMPRESSOS E CAIXA PARA MONTAGEM.
P R E Ç O ..... CR$1170,00

INTERCOMUNICADOR
KIT COMPLETO INCLUSIVE AS CHAPAS DOS CIRCUITOS IMPRESSOS E CAIXAS PARA MONTAGEM.
P R E Ç O ..... CR$ 530,00

CONTADOR AMPLIÁVEL DE 1 DIGITO
KIT COMPLETO INCLUSIVE AS CHAPAS DOS CIRCUITOS IMPRESSOS SEM CAIXA.
P R E Ç O ..... CR$140,00

Estes Kits Poderão Ser Encontrados
•Na FILCRES IMP. E REPRES. LTDA.

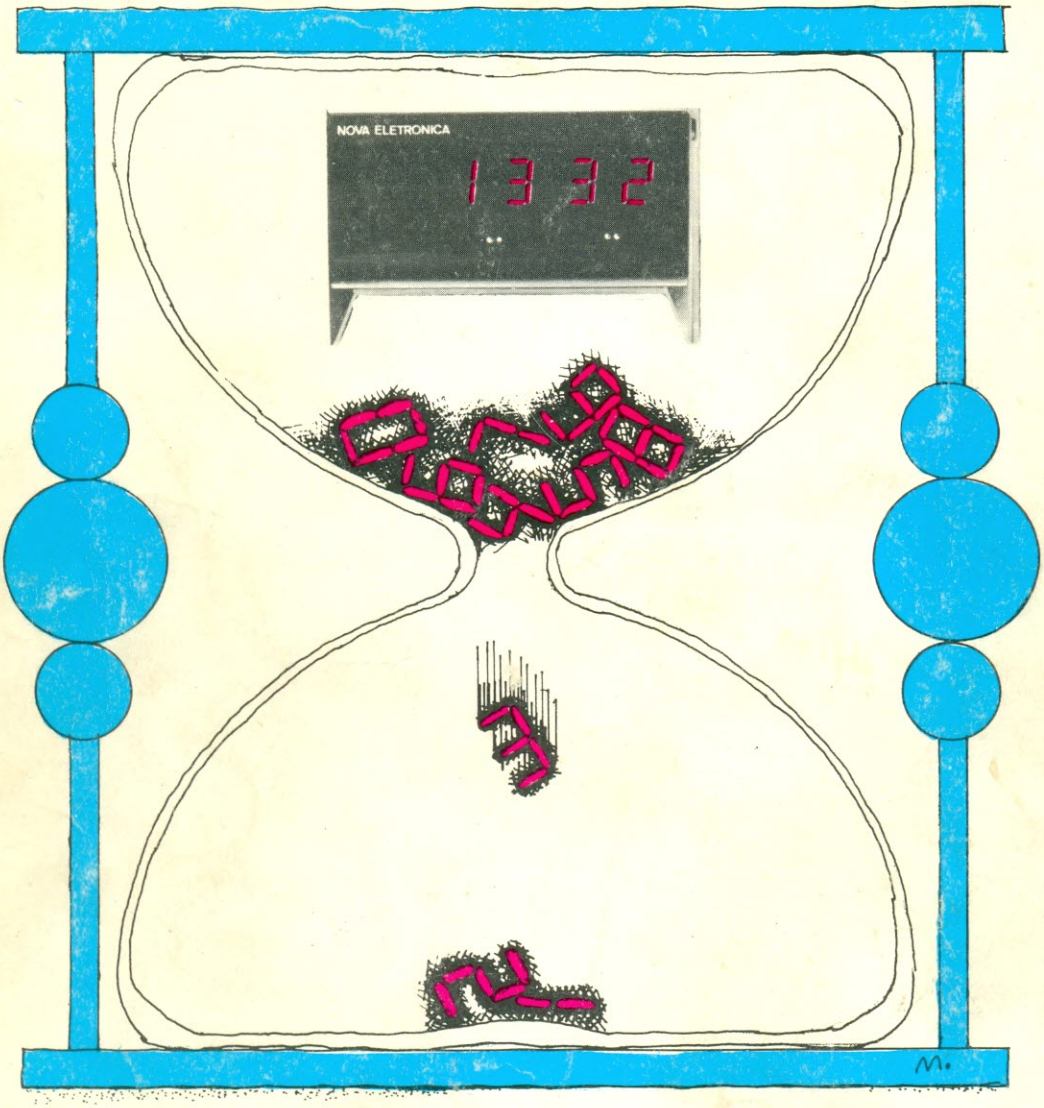
•Na DELTRONIC

COM. DE EQUIPAMENTOS LTDA

Av. Marechal Floriano, 38-sala 204 tel. 243-00-45

RIO DE JANEIRO

MOS TIME



- "KIT" SEMI–PROFISSIONAL
- MONTE PARA VENDER
- MONTE PARA USAR

Este Kit Poderá Ser Encontrado Na FILCRES IMP. E REPRES. LTDA.

FILCRES

Rua Aurora 165 Cep. 01209 CP. 18767 – SP
Tel. 2214451 • 2213993 • 2216760